



**CENTRE DE COOPERATION INTERNATIONALE EN RECHERCHE  
AGRONOMIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT - CIRAD  
Département Territoires, Environnement, Acteurs - TERA**

**ASSESSORIA E SERVIÇOS A PROJETOS DE  
AGRICULTURA ALTERNATIVA - AS-PTA  
Projeto Paraíba**

# **Fertilidade e Agricultura Familiar no Agreste Paraibano: Um estudo sobre o manejo da biomassa**

**Eric Sabourin  
Luciano Marçal da Silveira  
Jean-Philippe Tonneau  
Pablo Sidersky**

**Esperança - Paraíba,  
Agosto de 2000**



**CENTRE DE COOPERATION INTERNATIONALE EN RECHERCHE  
AGRONOMIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT - CIRAD  
Département Territoires, Environnement, Acteurs - TERA**

**ASSESSORIA E SERVIÇOS A PROJETOS DE  
AGRICULTURA ALTERNATIVA - AS-PTA  
Projeto Paraíba**

# **Fertilidade e Agricultura Familiar no Agreste Paraibano: Um estudo sobre o manejo da biomassa**

**Eric Sabourin  
Luciano Marçal da Silveira  
Jean-Philippe Tonneau  
Pablo Sidersky**

**Esperança - Paraíba,  
Agosto de 2000**







# Sumário

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Resumo.....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>Introdução.....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>Capítulo 1</b>  |           |
| <b>Contexto e problemática .....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>1.1. O quadro do estudo.....</b>  | <b>9</b>  |
| 1.1.1. A região e os sistemas de produção.....   | 9         |
| 1.1.2. Uma agricultura em busca de adaptações.....   | 12        |
| 1.1.3. As principais características da atuação da AS-PTA.....                                 | 13        |
| <b>1.2. A fertilidade no Projeto Paraíba.....</b>  | <b>14</b> |
| 1.2.1. A noção de fertilidade.....   | 14        |
| 1.2.2. Hipóteses iniciais do trabalho e necessidade de mudanças.....                           | 15        |
| 1.2.3. Um diagnóstico sobre a fertilidade.....   | 17        |
| <b>Capítulo 2</b>  |           |
| <b>Os sistemas agrícolas e a gestão da biomassa:<br/>    as práticas dos agricultores.....</b> | <b>19</b> |
| <b>2.1. As práticas nos diferentes espaços cultivados.....</b>                                 | <b>19</b> |
| <b>2.2. O manejo dos rebanhos e os pastos.....</b>   | <b>26</b> |
| <b>2.3. Os fluxos de biomassa nas unidades familiares.....</b>                                 | <b>28</b> |

## **Capítulo 3**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>A construção dos modelos de manejo da biomassa.....</b>                                | <b>33</b> |
| <b>3.1. Os elementos dos modelos.....</b>   | <b>33</b> |
| 3.1.1. Os espaços.....  | 33        |
| 3.1.2. Os fluxos.....   | 34        |
| <b>3.2. Os principais modelos de manejo de biomassa<br/>    existentes na região.....</b> | <b>38</b> |

## **Capítulo 4**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>A discussão dos modelos: fatores que explicam<br/>a diversidade.....</b>                          | <b>41</b> |
| <b>4.1 As diferentes formas de manejo da biomassa e as<br/>    estratégias dos agricultores.....</b> | <b>41</b> |
| 4.1.1. Diversidade agro-ecológica.....   | 41        |
| 4.1.2. Disponibilidade de terra, a de mão-de-obra e a trajetória familiar...                         | 42        |
| 4.1.3. As mudanças nos componentes do sistema.....   | 43        |
| <b>4.2. Uma evolução dinâmica e diversificada do manejo da fertilidade....</b>                       | <b>45</b> |
| 4.2.1. Diversidade e mobilidade.....   | 45        |
| 4.2.2. Uma percepção crescente das necessidades de<br>recomposição da fertilidade.....               | 46        |
| 4.2.3. Novas demandas e propostas.....   | 46        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Conclusão : uma revisão crítica das ações empreendidas.....</b> | <b>49</b> |
|--|-----------|

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| <b>Bibliografia.....</b> | <b>52</b> |
|--------------------------|-----------|

|                    |             |
|--------------------|-------------|
| <b>Anexos.....</b> | <b>v 54</b> |
|--------------------|-------------|

## **Gestão da fertilidade em unidades familiares do Agreste da Paraíba: Um estudo do manejo dos fluxos de biomassa**

Eric Sabourin (CIRAD-Tera, UPB), Luciano Marçal da Silveira (AS-PTA), Jean-Philippe Tonneau (CIRAD-Tera) e Pablo Sidersky (AS-PTA)

**Resumo:** Este documento apresenta o quadro, a metodologia e os principais resultados e desdobramentos do diagnóstico sobre manejo de fluxos de biomassa e gestão de fertilidade entre agricultores familiares do Agreste da Paraíba. O estudo foi realizado de novembro de 1997 a novembro de 1998, no marco do projeto de apoio à Agricultura Familiar Sustentável no Agreste da Paraíba executado por esta ONG. O diagnóstico participativo de gestão de fertilidade baseia-se na elaboração de um modelo de fluxos de biomassa na escala da unidade de produção familiar, em diversas regiões naturais do Agreste paraibano. A validação deste modelo na discussão com os agricultores permitiu qualificar o diálogo em torno de uma representação comum do manejo da biomassa. Levou a uma revisão da atuação da AS-PTA em matéria de apoio ao manejo da fertilidade assim como à formulação de pesquisas complementares e de experimentos, de maneira a dimensionar os resultados e as propostas alternativas.

**Palavras-chave:** agricultura familiar, manejo de fertilidade, fluxos de biomassa, matéria orgânica, forragem, associação agricultura-pecuária, esterco, Agreste, Nordeste.





# Introdução

O diagnóstico de manejo de fertilidade em unidades familiares do Agreste da Paraíba, realizado em conjunto pela AS-PTA e o CIRAD Tera, insere-se num projeto de apoio ao desenvolvimento de uma agricultura familiar sustentável naquela região. Este projeto foi iniciado em 1993, numa parceria entre AS-PTA e as organizações de agricultores dos Municípios de Solânea e Remígio (ver mapas N° 1 e N° 2). Esta iniciativa leva o nome de Projeto Paraíba.

A análise inicial dos sistemas de produção dos agricultores familiares desses dois municípios foi realizada por meio de um diagnóstico rápido e participativo dos agroecossistemas (AS-PTA, 1997). Essa primeira fase de diagnóstico e experimentação foi em seguida aprimorada mediante a realização de outros esforços de análise da realidade, entre os quais vale a pena destacar um diagnóstico ambiental que deu lugar a um zoneamento mais detalhado (Petersen, 1995) e um estudo dos sistemas pecuários, este último também realizado com o apoio do CIRAD (Japiot, 1995). Já no primeiro ano agrícola (1994) a AS-PTA e seus parceiros locais passaram a testar e difundir uma série de idéias inovadoras quanto ao manejo do solo (trabalho perpendicular ao declive, curvas de nível, etc.) (AS-PTA, 1997; 1998).

Mas a observação e o monitoramento do trabalho de experimentação e difusão das propostas relacionadas com o manejo de solo, evidenciaram uma sintonia apenas relativa destas com a realidade dos pequenos agricultores da região. Ao mesmo tempo, constatou-se que o enfoque adotado não levava suficientemente em consideração o manejo da fertilidade existente, já realizado pelos agricultores. Estas constatações levaram então a AS-PTA a procurar uma abordagem mais integrada e sistêmica do conjunto « solo cultivado/biomassa produzida/pecuária ».

Vimos então que era necessário entender melhor as lógicas e estratégias dos agricultores quanto aos aspectos da gestão da fertilidade e do manejo da matéria orgânica na escala da propriedade. Em consequência, foi programado um novo exercício de estudo da realidade a partir da sistematização de uma série de visitas, entrevistas e levantamentos, feitas num conjunto de propriedades representativas dos diversos sistemas de produção nas principais zonas agroecológicas dos municípios de Remígio e Solânea.

Este texto apresenta o produto deste exercício. Está organizado em cinco capítulos. O primeiro trata do quadro da intervenção, da reflexão que existia em torno dos problemas de fertilidade antes do presente estudo, assim como da metodologia utilizada. O segundo capítulo apresenta as práticas de manejo da fertilidade nos diversos sistemas de produção e o terceiro desenvolve a construção de modelos dos fluxos de biomassa. O quarto capítulo apresenta a diversidade de modelos encontrada na região. Para terminar, a conclusão explicita as consequências deste diagnóstico, para os grupos de agricultores e para a equipe técnica AS-PTA/CIRAD, sobre a concepção e realização do trabalho em matéria de fertilidade junto aos produtores da região.

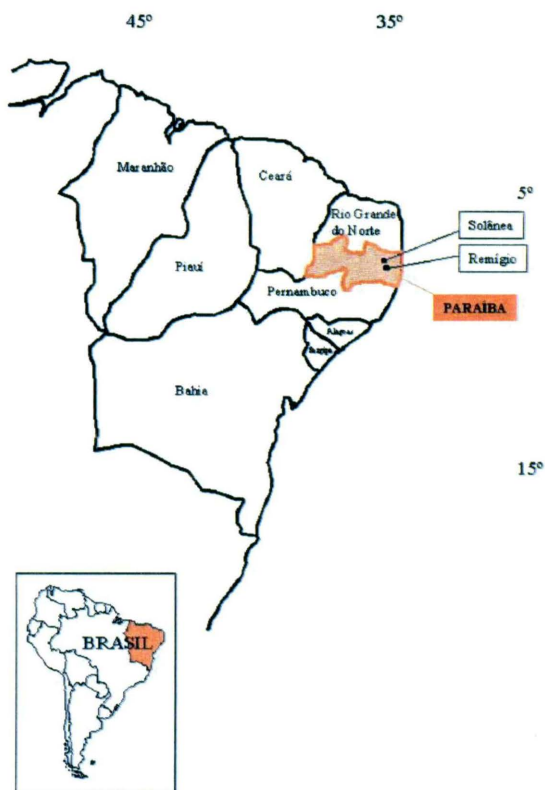


# Contexto e problemática

## 1.1 O quadro do estudo

### 1.1.1. A região e os sistemas de produção

A mesoregião geográfica do Agreste caracteriza-se pela sua diversidade geo-ambiental (Andrade, 1980). Um exemplo local desta diversidade é a pluviometria na região do estudo: a média<sup>1</sup> da parte oriental dos municípios de Remígio e Solânea situa-se em torno de 1.000 mm/ano, caindo para pouco mais de 400 mm anuais nas localidades da extremidade ocidental, a 40 km de distância. Tanto a vegetação natural quanto os solos refletem este gradiente, o que tem repercussões sobre as atividades agropecuárias (Petersen, 1995).

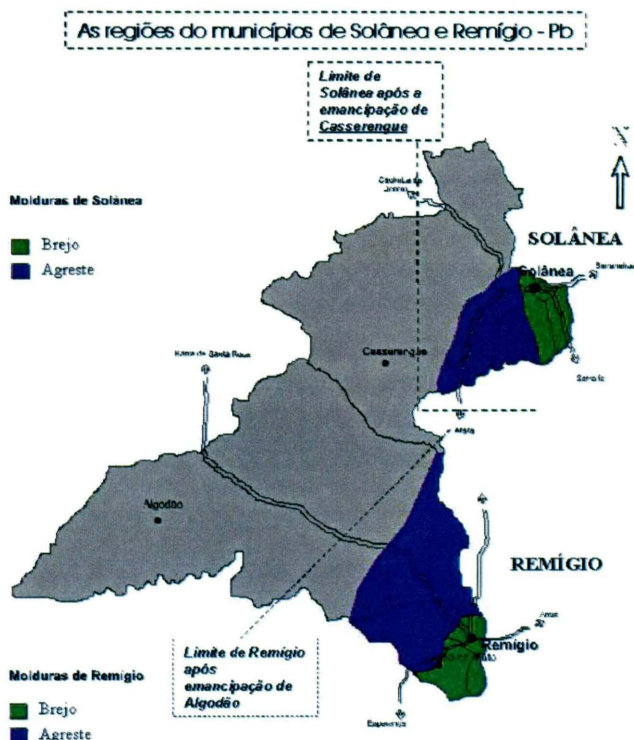


Mapa 01 - Localização dos municípios de Solânea e Remígio

<sup>1</sup> O regime de chuvas é unimodal, com uma estação úmida que vai de março até agosto, e uma estação seca de setembro a fevereiro.

Os ambientes agrícolas na área de atuação do Projeto Paraíba são extremamente diversificados. Os diagnósticos dos sistemas de produção dos municípios de Solânea e Remígio traduziram-se num zoneamento agroambiental bastante detalhado. Em primeira instância distingue-se as três grandes paisagens ou regiões: Brejo, Agreste e Curimataú (AS-PTA, 1997). Mas estas paisagens não são homogêneas. Cada uma apresenta diversas «molduras agroambientais», correspondendo a pequenas regiões naturais, marcadas por variações de precipitação, de relevo, solos e por sistemas produtivos específicos (ver mapa Nº 2). O Brejo, a parte mais oriental, se encontra nas cotas mais altas e corresponde a uma antiga zona marginal de produção de cana de açúcar (para rapadura), hoje substituída pela fruticultura (banana, manga, caju, cítricos), pelos cultivos de feijão (*Phaseolus vulgaris* e *Vigna unguiculata*), inhame (*Dioscorrea sp.*), mandioca (*Manihot esculenta*), pela pecuária

e alguns casos de horticultura (verduras). O Agreste<sup>2</sup>, segundo a natureza dos solos, é ocupado principalmente pelos roçados tradicionais: milho (*Zea mays*), feijão, mandioca e fava (*Phaseolus lunatus*) ou pela batatinha (*Solanum tuberosum*) e pela erva-doce (*Foeniculum vulgare*), os dois últimos cultivos mercantis<sup>3</sup> da região. O Curimataú, zona semi-árida, é marcado pela importância da pecuária e por cultivos de milho e feijão. A maioria da população e das pequenas propriedades concentra-se no Brejo e Agreste.



Mapa 02 - As diferentes regiões nos municípios de Solânea e Remígio

<sup>2</sup> No sentido agroambiental local (agreste típico) e não no sentido geográfico (macro-região do Agreste da Paraíba).

<sup>3</sup> Entende-se aqui como cultivos mercantis ou de renda, aqueles produzidos exclusivamente para o mercado para a obtenção de renda monetária, sendo seu auto-cunsumo pela unidade familiar marginal, quando ele existe.

Os dados sobre a estrutura fundiária confirmam a importância da agricultura familiar nos dois municípios e, sobretudo, das unidades muito pequenas, de menos de 5 ha. Vale registrar que estas unidades produtivas detêm menos de 30% das terras, enquanto que as fazendas de mais de 200 ha ocupam mais de 50% da área agrícola (AS-PTA, 1997)<sup>4</sup>.

Os sistemas de produção da agricultura familiar estão todos baseados no policultivo (cultivos alimentares, comerciais e forrageiros) e na pecuária. Estão parcialmente ou totalmente integrados ao mercado há muitos anos, tendo havido na região uma sucessão de ciclos de cultivos comerciais (fumo, algodão, sisal, mamona, batata inglesa, erva doce, etc..) (Sabourin, 1998). São sistemas bastante diversificados. Esta variabilidade é função da diversidade dos ambientes agro-ecológicos e geográficos da região, da diferenciação socio-econômica entre os produtores, da sua origem e das diversas formas de acesso à terra (AS-PTA, 1997).



Foto 01 - Paisagem geral da região

Foram identificados seis subsistemas produtivos no seio das unidades familiares da região: as culturas anuais (roçados), as culturas permanentes (fruteiras), a criação animal (principalmente bovinos) os quintais, a pequena irrigação (muito pouco frequente) e o

<sup>4</sup> Embora estes números tenham sido calculados com base no censo de 1985 e, por isso, se encontram algo desfasados, acreditamos que não houve mudanças muito significativas nesta questão.



extrativismo (também pouco importante). Mas a paisagem é dominada pelos roçados de culturas anuais (sobretudo com cultivos alimentares), pelas pastagens (muitas das quais são capoeiras ralas) e as fruteiras. Quase todas as famílias de pequenos agricultores da região criam animais, mesmo que seja um rebanho muito pequeno - de uma à três cabeças - manejado « na corda » (Japiot, 1995). Regionalmente, o rebanho maior é o de bovinos. Apenas alguns produtores criam pequenos ruminantes - mais ovinos que caprinos - e suínos. No quintal, é freqüente a presença de um pequeno plantel de aves. As culturas de renda são também específicas a cada unidade agro-ambiental. Hoje, estas culturas têm praticamente desaparecido, a exceção da batatinha e da erva-doce no Agreste, da banana no Brejo e de algumas verduras produzidas e comercializadas no Agreste e no Brejo.

A tipologia sumária dos produtores familiares, realizada pela AS-PTA e os Sindicatos de Trabalhadores Rurais, utiliza as próprias referências e nomes usados pelos agricultores (AS-PTA, 1997). A tipologia indica uma maioria de pequenos agricultores « dos roçados » e de agricultores sem terra (arrendatários, meeiros, etc). Em terceiro lugar vêm os « agricultores criadores » e, finalmente, os « produtores especializados » (fruticultores e bataticultores).

#### 1.1.2. Uma agricultura em busca de novas adaptações

Os diferentes diagnósticos realizados (AS-PTA, 1997) permitem resumir os principais desafios da agricultura familiar do Agreste paraibano da seguinte maneira:

- O desaparecimento sucessivo de cultivos mercantis (fumo, sisal, algodão) provocou uma redução de renda agrícola e um fortalecimento relativo do papel da pecuária, essencialmente bovina, nos sistemas produtivos. Este fortalecimento da criação é associada à manutenção de uma forte integração entre pecuária e policultura.
- A necessária evolução dos sistemas, diante das sucessivas crises, foi dificultada pela falta de crédito e apoio técnico, devido à política agrícola que, no Nordeste, sempre priorizou a agricultura irrigada e a pecuária bovina.
- A pressão sobre os recursos naturais, que decorre em parte da fragmentação das unidades familiares, levou a um desmatamento quase que completo da vegetação nativa, ao abandono do pousio outrora necessário à reconstituição da fertilidade e ao plantio sucessivo de cultivos nas mesmas parcelas. Certas práticas, como o plantio no sentido do declive e o super-pastoreio, têm contribuído para a degradação do meio, inclusive sob o efeito da erosão hídrica (Leprun, 1981). As parcelas não cultivadas são utilizadas como pastos para o gado.
- Por outro lado, a intensificação, tanto dos cultivos como da pecuária, nem sempre tem sido sinônimo de degradação. Apareceram, por exemplo, práticas de

reposição da fertilidade com resíduos de agave, com a aplicação de esterco em certas partes dos roçados, compra de esterco para o cultivo de batatinha ou de verduras, concentração de matéria orgânica nos quintais, etc. Estas práticas de fertilização estão associadas a uma percepção generalizada por parte dos agricultores das boas respostas que podem ser obtidas com elas em termos de ganhos de produtividade.

### 1.1.3 As principais características da atuação da AS-PTA

Para AS-PTA, a sustentabilidade social, entendida como a ação organizada e autônoma dos agricultores na implementação de um processo local de desenvolvimento, como condição para o sucesso da sua ação. Assim, a **participação dos agricultores** constitui o elemento chave e fator condicionante para a efetivação deste processo. Partindo-se destes pressupostos, as organizações de produtores constituem o ponto central do processo e o principal meio para viabilizar a participação plena e real do conjunto dos agricultores.

Neste contexto, a escolha foi trabalhar, em prioridade, junto aos sindicatos de trabalhadores rurais (STR). De fato, na região, os STR's apresentam uma trajetória de construção relativamente mais democrática. Eles têm também um poder de interlocução com a esfera pública e uma capacidade potencial de irradiar o trabalho para outros interlocutores.

A experiência mostrou o acerto desta escolha: apesar dos altos e baixos nas relações com estes parceiros, os STR's tem se revelado como a mais eficiente organização de agricultores que opera na esfera municipal destes dois municípios. Mas o tempo também indicou que seria interessante diversificar as relações que compõem a base do Projeto Paraíba. Assim, o leque das parcerias locais foi ampliando-se, para incluir atualmente diversas associações comunitárias e grupos de catequese.

Para auxiliar no trabalho, busca-se a mobilização de conhecimento/ informação, de recursos humanos (de instituições de pesquisa, extensão, ONGs, etc.) e de recursos financeiros (crédito e viabilização do projeto), principalmente por meio do estabelecimento de cooperações diversificadas. Trata-se de construir níveis mais satisfatórios de concertação institucional, aproximando os diferentes atores no espaço local. Da mesma forma, espera-se que, a partir das experiências implementadas nos municípios antes mencionados e de seus efeitos demonstrativos para o conjunto do Agreste Paraibano, estas possam encontrar eco junto a outros sindicatos, outras organizações de agricultores e junto ao próprio poder público.

Além da componente sócio-econômica, o meio ambiente é considerado como um componente chave da sustentabilidade, e a agroecologia como a matriz de análise e de intervenção nos agroecossistemas. Os sistemas produtivos tal como se encontram na atualidade constituem-se na principal porta de entrada da intervenção, efetivada através da introdução paulatina de inovações no sentido da constituição de sistemas agrícolas mais



sustentáveis. Resumindo, podemos dizer que os objetivos permanentes da AS-PTA na Paraíba são: contribuir para o fortalecimento dos agricultores e de suas organizações no sentido dos mesmos assumirem um papel relevante na promoção de um processo de desenvolvimento local; o restabelecimento da renda familiar (começando com a diversificação da produção agropecuária) e a conservação e regeneração dos recursos naturais (com uma ênfase em biodiversidade, solos e recursos hídricos).

No contexto em questão, a otimização dos recursos locais já faz parte da estratégia dos agricultores familiares, adquirindo assim especial importância. Sendo a biomassa e a mão de obra dois recursos locais cruciais, o manejo da biomassa aparece como uma excelente oportunidade para trabalhar, junto com os agricultores, na melhoria da sustentabilidade dos sistemas. Entender esta estratégia – por meio do estudo tratado neste documento – constituiu um passo para que, em seguida, possa ser aperfeiçoado o trabalho sobre as novas alternativas de manejo.

## **1.2. A fertilidade no Projeto Paraíba**

### 1.2.1. A noção de fertilidade

Entende-se por fertilidade a capacidade produtiva de um solo (Lavigne Delville, 1996). Ela diz respeito aos aspectos físicos (a capacidade de resposta produtiva do solo às intervenções que modificam seu estado físico), químicos (a capacidade de resposta produtiva do solo às intervenções que modificam seu estado químico), e biológicos (a capacidade de resposta produtiva do solo às ações que modificam seu estado biológico interno ou o das plantas que ele sustenta).

A fertilidade aparece como a resultante de uma fertilidade natural e de uma fertilidade adquirida (Pieri, 1989). Seu estudo implica na análise:

- das potencialidades do meio: qualidade dos solos e sua gênese, em relação com os fatores ambientais que se traduzem numa potencialidade de produção de biomassa;
- das práticas humanas: usos e manejos, incluindo práticas de utilização mas também práticas de melhoramento (cultivo, aporte de elementos minerais, etc.).

A análise das práticas não pode ser concebida sem uma referência às estratégias dos agricultores. Não existe fertilidade em si. A fertilidade refere-se aos sistemas técnicos existentes e estes dependem das estratégias dos agricultores e da localização das unidades produtivas. De fato, nas regiões tropicais, dada a intensidade do processo de mineralização, o ciclo orgânico dos nutrientes assume um papel de destaque no desempenho dos sistemas produtivos. A dinâmica de valorização e utilização da biomassa produzida e/ou aportada e processada tem uma relação forte com a produtividade e a sustentabilidade destes sistemas, sobretudo em casos como aqueles em questão, cuja característica de baixo uso de insumos



externos (sobretudo de fertilizantes solúveis), lhes confere maior dependência da ciclagem interna.

### 1.2.2. As hipóteses iniciais do trabalho e a necessidade de mudanças

A demanda para este estudo se deu depois de quatro anos de atuação do Projeto Paraíba na região do Agreste. Qual era, inicialmente, a problemática que buscava-se enfrentar, no âmbito do manejo de solos nos roçados? No diagnóstico inicial houve repetidas referências dos agricultores ao problema da «terra fraca», sendo que este processo de enfraquecimento era progressivo. O fim da prática do pousio - ligado sobretudo ao tamanho exíguo das terras - era apontado como uma das causas, já não sendo possível o processo tradicional de recuperação da fertilidade com esta prática. Mas observavam-se outros elementos que agravavam o problema. Um destes era a erosão hídrica, as vezes mencionado pelos agricultores e frequentemente visível nos roçados.



Foto 02 - O roçado duma unidade familiar

Diante disto, decidiu-se trabalhar em duas frentes. Na primeira, foram propostas inovações para estancar o processo erosivo. Neste caso, quais eram as hipóteses implícitas? Pensando mais diretamente no problema da fertilidade, a idéia era que diminuir as perdas por erosão

seria uma maneira de conter o enfraquecimento acima citado. Também se pensava que o problema da erosão hídrica era mais ou menos generalizado, embora não houvesse clareza sobre os seus efeitos e as suas formas. Este pensamento levou a uma forma pouco diferenciada de difusão das propostas de controle da erosão.

Na segunda frente, a idéia era de aumentar a produção de fitomassa no roçado, pensando na dinamização dos processos biológicos do solo e também na fixação de nitrogênio por meio da introdução de mais espécies leguminosas. Isto devia permitir uma «devolução» ao solo de pelo menos uma boa parte deste acréscimo, mesmo contando com o consumo do gado.

Diante disto, as propostas iniciais no campo da gestão da «fertilidade» nos roçados foram as seguintes:

- leirão em curva de nível (ou atravessado) para combater a erosão;
- introdução do guandú no roçado de feijão e milho (e mais tarde o sorgo);
- aléias de gliricídia nos roçados;
- adubação verde com crotalária na cultura da batatinha;

O conjunto de inovações técnicas estimuladas pelo Projeto foi assumindo feições próprias a nível de campo. Estas feições foram se diferenciando, tanto em função dos tipos de agricultores que testaram as propostas como do ambiente em que se inseriram.

O monitoramento e a avaliação do trabalho evidenciaram alguns fatos. Por exemplo, a difusão da curva de nível era lenta e bastante trabalhosa. Constatou-se também que os agricultores operavam modificações significativas nas propostas, mostrando que elas não se adaptavam da mesma maneira aos diversos ambientes ou espaços cultivados dentro dos ambientes. Estas modificações também diziam respeito às particularidades dos sistemas e às preferências dos agricultores. Assim, por exemplo, ficou muito evidente o interesse pela função forrageira das espécies introduzidas (como por exemplo a gliricídia). Este fato mostrou a relevância desta função como critério de avaliação dos agricultores das inovações voltadas para o aumento da produção de biomassa.

Este quadro mostrou que era necessário rever a abordagem da questão da «terra fraca». Na prática, os agricultores privilegiaram as propostas que contribuíam para o aumento da produção de fitomassa na propriedade, sobretudo pensando numa melhor valorização da forragem total produzida. A prioridade dada ao uso forrageiro da fitomassa produzida se contrapunha a idéia de sua restituição direta ao solo para a restauração da fertilidade. Isto mostrou a necessidade de integrar melhor a reflexão sobre os diversos aspectos dos sistemas produtivos. A evidência de que existiam fluxos de biomassa sugeria que este poderia ser um caminho para gerar um pensamento e uma ação mais fecundos neste campo.



### 1.2.3. Um diagnostico sobre a fertilidade

Os objetivos considerados por este estudo sobre o manejo da fertilidade foram os seguintes (Silveira et al., 1999):

- A partir da análise conjunta das práticas de gestão de fertilidade, entender as lógicas e estratégias dos agricultores na gestão técnica de seus sistemas;
- Favorecer uma reflexão e análise com os próprios agricultores a partir da organização e da representação gráfica das suas práticas de gestão da fertilidade;
- Ajudar na avaliação da pertinência das propostas inovadoras que estavam sendo testadas;
- Avaliar os possíveis impactos das inovações testadas nos demais componentes dos sistemas.

A metodologia adotada seguiu uma dinâmica de pesquisa-ação. Este estudo constituiu apenas um momento privilegiado de sistematização da reflexão coletiva, a partir da ação e para formular novas propostas de ação. Ele foi alimentado pela avaliação das experimentações já realizadas e desdobrou-se em pesquisas complementares e novas propostas de ação.

É importante lembrar que o estudo não abrangeu a totalidade dos municípios mencionados, concentrando-se nas regiões onde predomina o roçado anual. Assim, as áreas onde predominam os pomares não foram contempladas.

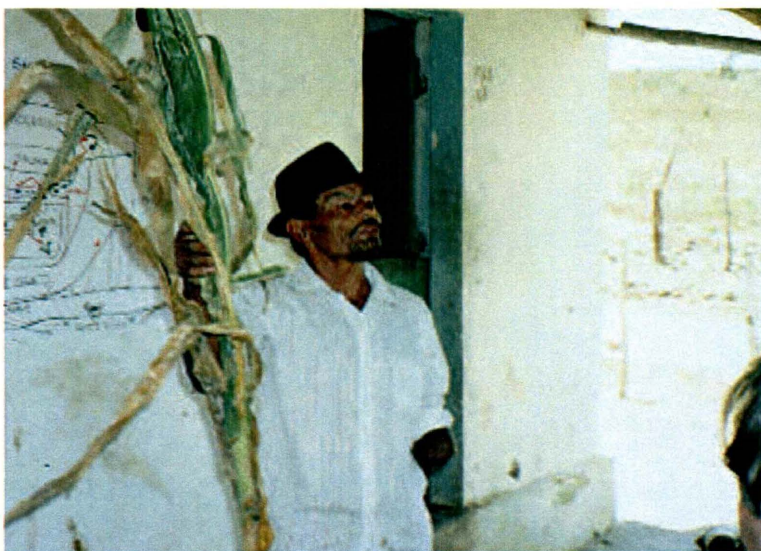


Foto 03 - Agricultor explicando o uso da palha do milho como alimento animal, durante uma discussão de restituição deste estudo sobre a gestão da fertilidade.

O processo metodológico aplicado foi o seguinte :

- Caracterização, junto com os agricultores, das diferentes práticas de manejo de biomassa;
- Análise e identificação, através dessas práticas, das lógicas e estratégias dos agricultores na gestão da fertilidade nos respectivos sistemas de produção;
- Restituição e discussão da informação acima mencionados, com a elaboração de alguns modelos locais de gestão da biomassa, passíveis de serem representados graficamente;
- Avaliação da eficácia e pertinência das inovações que estavam sendo testadas, usando os modelos acima mencionados;
- Programação de novas ações de pesquisa, e divulgação dos resultados alcançados.

# Os sistemas agrícolas e a gestão da biomassa: as práticas dos agricultores

O manejo da biomassa na escala da propriedade pode ser caracterizado por fluxos em torno de vários espaços ou pólos de produção, «importação» ou «exportação» de matéria orgânica. As idéias de “pólos” e “fluxos” são importantes, já que constituem os principais elementos de um modelo que permite estabelecer uma representação sistêmica, esquematizada e gráfica das práticas e das estratégias de manejo dos agricultores. Mas antes de entrar mais detalhadamente nos modelos, descreveremos a seguir as diferentes práticas de manejo.

## 2.1. As práticas nos diferentes espaços cultivados

Os campos cultivados podem ser permanentes (os quintais) ou alternados com períodos de pousio e/ou pastagem (os roçados).

### - *Os quintais*

No entorno da casa é freqüente ver algumas fruteiras, um canteiro de verduras, algumas galinhas. As vezes existe um chiqueiro onde a família cria um porco. É o espaço ou subsistema chamado de quintal. Em geral é a mulher que cuida do quintal, que fornece produtos para o consumo da família (ASPTA, 1997). Segundo Heredia (1979) e Garcia (1983), o quintal é quase uma extensão da casa, opondo-se assim ao roçado, que é visto como o espaço masculino. O quintal pode ser mais ou menos construído, mais ou menos denso, de acordo com a presença ou não de árvores frutíferas. O desenvolvimento do quintal é mais ou menos luxuriante segundo o gradiente climático (mais ou menos chuva), o nível de acumulação de biomassa e de cobertura do solo.

No Curimataú, o quintal não é propriamente um espaço de cultivo. Seria mais preciso descrevê-lo como o espaço das aves, de algumas árvores (entre as quais vale a pena citar a algaroba e uma ou outra fruteira). Já nas molduras mais úmidas, na região do Brejo, os



quintais são pequenas parcelas próximas as casas, com cultivos diversificados, frequentemente adubados e até “aguados”, quando isto é possível. Em geral é possível encontrar hortaliças e fruteiras, milho, plantas medicinais, podendo ser associado a um pequeno bosque « cultivado ».

O quintal é, muitas vezes, associado a um roçado muito pequeno – o “roçadinho” – geralmente manejado pela mulher ou pelo filho/a. É um espaço onde se cultivam plantas mais exigentes em fertilidade, como o milho e o inhame, aproveitando o “monturo”<sup>5</sup>. Quanto menor a superfície total da unidade de produção, menos o quintal se distingue do roçado.

Neste espaço, a manutenção da fertilidade é realizada de maneira « natural » através da reciclagem *in situ* dos restos de cultivos e, sobre tudo, da biomassa produzida pelas árvores e do aporte de matéria orgânica vinda de outros “espaços” (restos de cozinha, restos de cultivo, palhas e material grosseiro das limpas de capoeira e cercas vivas).

### - Os “roçados”

Os roçados são as parcelas cultivadas anualmente que existem em toda a região. Constituem espaços de agricultura mais ou menos intensiva. Em certos casos esta agricultura conta apenas com o estoque natural de fertilidade, as vezes maior (como no caso da região do Curimataú), outras vezes bastante pobre (como em certas áreas dos Brejos). Já em outras circunstâncias, o valor mercantil da cultura permite investir no trabalho de adubação, sob a forma de estrume ou de fertilizantes minerais solúveis.

Não existe um único modelo de roçado, mas vários. Ele se diferenciam em função das molduras ambientais, do tipo de solo, do tipo de cultivo (milho, feijão, mandioca, batatinha, inhame, etc.) e do tipo de agricultor (como, por exemplo, quem tem ou não tem a possibilidade de deixar a terra descansar).

### - Preparo do solo

A maneira com que se faz o preparo do solo repercute fortemente no manejo da fertilidade. Há, na região, diversas modalidades de preparar o solo. Nos Agrestes e Brejos a prática mais generalizada é a do cultivo em leirão, ocorrendo também o cultivo em cova nos terrenos mais íngremes dos Brejos. No Curimataú, a prática de cultivo mais comum é a “de chão”.

**O leirão:** O preparo de um leirão consiste no arraste/amontoa da camada superficial do solo (primeiros 5 cm, mais ricos em matéria orgânica -MO) junto com o vasculho/paú (restos vegetais secos), plantas e sementes de espécies espontâneas, formando uma pequena leira denominada “encama” do leirão. Nos casos onde existe adubação, é em cima desta leira que os agricultores distribuem o esterco, seja ele proveniente do curral ou comprado,

---

<sup>5</sup> Nome dado ao lugar onde se acumulam os resíduos orgânicos da casa.



ou outras fontes de MO (compostos, subproduto do beneficiamento do sisal, serapilheira recolhida dos bosques, etc.). Em seguida faz-se o leirão propriamente dito, cobrindo esta “encama” com mais terra.



Foto 04 - Leirão plantado com feijão

Podemos identificar três objetivos para esta prática:

- a) o primeiro é voltado para o manejo da matéria orgânica concentrando-a no centro do leirão, favorecendo assim sua valorização pelas plantas cultivadas. Em climas quentes com solos muito arenosos, a taxa de mineralização da matéria orgânica é muito alta e não permite seu acúmulo no solo, mesmo quando os aportes externos são grandes. Deste ponto de vista a função desta prática é de concentrar a biomassa permitindo o melhor aproveitamento dos nutrientes e, possivelmente, aumentar a capacidade de retenção de água neste ambiente.
- b) o segundo se destina diminuir os riscos de encharcamento destes solos nos períodos chuvosos mais pronunciados. Deste ponto de vista a função desta prática é impedir o encharcamento e evitar o apodrecimento da mandioca e a asfixia das raízes dos cultivos.
- c) o terceiro consiste em enterrar o material propagativo das ervas espontâneas, inibindo sua ocorrência no início do ciclo dos cultivos e facilitando a prática da capina. Deste ponto de vista sua função é diminuir a competição por nutrientes, água e luz exercida

pelas ervas espontâneas e reduzir a mão de obra nas capinas.

Sendo corriqueiro nos Brejos e Agrestes, o cultivo em leirão é raro no Curimataú, onde os solos são mais férteis, mais pesados e têm, às vezes, uma pedregosidade superficial importante.

**A cova:** os procedimentos são semelhantes, sendo que ao invés de leirões, são feitos pequenos “matumes” (montes). O uso da cova, se comparado com o sistema de leirão, tem como característica uma menor movimentação do solo. Desta forma há uma menor desestruturação deste, promovida por esta prática, o que diminui a vulnerabilidade do mesmo aos efeitos erosivos da água. Isto facilita a infiltração, conservando a umidade.

Outro aspecto destacado pelos agricultores é a diferença do comportamento dos excedentes de água nos solos preparados com cova e solos preparados com leirão atravessado ou em curva de nível. Apesar do controle de erosão relativamente eficiente de todas estas práticas, a cova se mostra superior neste aspecto, ao criar uma maior rugosidade no terreno, o que minimiza as enxurradas.

O sistema de plantio em cova era, antigamente, o único sistema de preparo do roçado. Este sistema perdeu espaço para o sistema de leirão nas posições menos íngremes do relevo. Os agricultores preferem o sistema de roçado em leirões, apesar de afirmarem que a cova é indispensável onde a declividade é forte. Esta preferência pelo leirão, nas áreas de relevo mais suave, acontece porque ele permite aumentar a densidade de plantio e, portanto, a produtividade.

**O cultivo “de chão”** no Curimataú é sempre feito com o uso do cultivador a tração animal. Neste caso a retirada do material vegetal mais grosseiro é bastante comum, pois isto favorece o bom funcionamento do cultivador e aumenta o rendimento do trabalho. Os agricultores afirmam ainda que se, no momento da primeira limpa, o cultivador arrastar uma cana de milho que porventura tenha permanecido no terreno, esta acaba danificando as plântulas em desenvolvimento. Nesta região as práticas de reposição de fertilidade para os roçados são menos comuns.





Foto 05 - Preparação do roçado com tração animal.



Foto 06 - Plantio “de chão”.

## - A adubação

A prática do pousio, forma tradicional de reconstituição da capacidade produtiva dos solos, quase que desapareceu. Algumas capoeiras antigas podem aparecer ainda como vestígios desta antiga prática, tratando-se de capoeiras de 15 à 20 anos, nas propriedades maiores (mais de 30ha). Porém, na maioria dos casos estas áreas são manejadas, antes de tudo, como reservas forrageiras.

Diante disto e dos problemas de «enfraquecimento da terra» acima mencionados, apareceram novas práticas de manejo da fertilidade. Os roçados de cultivos de renda (batatinha, inhame, banana, verduras) recebem, quase sempre, aportes importantes de matéria orgânica (esterco proveniente do curral ou da compra) ou de adubação mineral solúvel, no caso da batatinha e da verdura. Embora seja bem mais raro, já existem casos de aplicação de esterco em roçados de feijão. A intensidade da restituição depende da variação da fertilidade natural dos solos, das respostas dos cultivos (batatinha, milho, inhame etc.) e das possibilidades do agricultor. A mesma coisa pode acontecer nos campos de palma e nas capineiras.



Foto 07 - Esterco esperando ser incorporado, num roçado de batatinha



- *Cultivos consorciados e rotação*

Outra prática ligada ao manejo de fertilidade é o cultivo em consórcios e em sucessão. Tradicionalmente é cultivada a associação: « milho, fava e feijão (+ mandioca nas molduras mais úmidas de solos mais leves)»; mas as culturas de renda (algodão, batatinha, erva-doce) também podem entrar nestes consórcios. Os efeitos são sempre os mesmos: a associação leguminosa e gramínea (e eventualmente tuberosa) aproveita de maneira diferenciada a fertilidade ou a profundidade do solo de acordo com a exploração pelas raízes. Ao mesmo tempo, promove uma melhor cobertura do solo. A sucessão e/ou interseção de dois ou mais ciclos de cultivo também é uma prática bastante freqüente entre os produtores dos Agrestes e Brejos. Tanto o consórcio como o cultivo em sucessão ou rotação tem como objetivo aproveitar ao máximo a conjugação entre o tamanho (em geral pequeno) de roçado que o agricultor dispõe, os aportes de fertilidade investidos no mesmo, a disponibilidade de mão de obra e o ciclo chuvoso.

- *Uso forrageiro dos restos de cultura*

O aproveitamento dos restolhos é regra em toda a região: tudo que é forrageiro é fornecido aos animais. Em geral, as áreas de roçado ficam abertas ao pastoreio depois da colheita. Mais recentemente tem aparecido a prática de recolher o restolho, para fornecimento no cocho.

- *Os cultivos forrageiros.*

Embora sejam culturas permanentes, do ponto de vista da fertilidade o manejo dos cultivos forrageiros pode ser comparado aos outros cultivos do roçado. Em vários casos, passaram também a receber adubação orgânica, esterco, como é o caso dos plantios de palma forrageira (*Opuntia sp.*) no Agreste e no Curimataú e de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) no Brejo.

O capim elefante é geralmente explorado nas várzeas na forma de capineiras. Apesar de ocuparem superfícies relativamente pequenas, estas capineiras respondem por uma produção de biomassa bastante expressiva, dadas as características desta planta (planta C4 com alta eficiência de produção de biomassa) e das várzeas (oferta relativamente boa de água e nutrientes). O capim elefante é também cultivado em faixas nas divisas da propriedade e nos limites das parcelas de roçado, ocupando neste caso espaços residuais das unidades produtivas.

Os campos de palma constituem um caso particular: são sempre cercados para evitar a entrada dos animais. Recentemente os agricultores passaram a plantar palma consorciada com leguminosas perenes (gliricídia, leucena, guandu); com árvores (sabiá, baraúna, etc.), e com cactáceas nativas nas cercas. Por outro lado, os novos cultivos forrageiros (sorgo, e guandu) passaram a ser cultivados “solteiros”, especialmente no Curimataú ou nas propriedades que dispõem duma superfície maior.

## 2.2. O manejo dos rebanhos e os “pastos”<sup>6</sup>

Em geral os rebanhos são pequenos, embora a carga animal por unidade de área seja relativamente grande. (Japiot, 1995) Mas o que caracteriza os criadores da região são as práticas de alimentação de seus rebanhos.

A família, segundo o tamanho e as instalações da sua unidade produtiva, tem diversas maneiras de conduzir o seu rebanho para alimentá-lo, procurando aproveitar, da melhor maneira possível, os recursos forrageiros disponíveis. Nas unidades menores este manejo é “na corda”: os animais são amarrados em diferentes lugares da propriedade, ou até fora dela, durante um certo período. É preciso mudar os animais de lugar várias vezes ao dia. Frequentemente não existem cercas na propriedade de quem cria “na corda”.



Foto 08 - Boi manejado “na corda”.

Nas unidades maiores, os agricultores mais estruturados criam nos “cercados” ou piquetes. Os animais ficam soltos nestes piquetes, podendo receber uma ração complementar,

---

<sup>6</sup> A palavra “pastos” aqui faz referência às capoeiras em diferentes estágios de desenvolvimento (os “pastos nativos”) e também às parcelas com pastos cultivados (principalmente *Brachiaria sp.* e *Digitaria decumbens*), usados em pastejo direto.



sobretudo quando a oferta de forragem fica escassa no final do período seco.

Entre estes dois extremos, existem casos intermediários que criam uma parte do tempo “no cercado” e a outra parte “na corda”. Existe também a possibilidade de ter acesso a fontes de forragem de fora da propriedade: as beiras de estrada, um pasto “emprestado” por um parente, etc. De fato, o fornecimento de um complemento ao pastoreio é quase que uma regra na região. Evidentemente este complemento varia, em função das fontes disponíveis, da época do ano, etc.

Como já foi dito, os rebanhos transitam por diferentes espaços dentro e, em muitos casos, fora da propriedade. No entanto, quem tem animais precisa de uma superfície destinada prioritariamente ao pastoreio direto pelos rebanhos. Estas áreas se constituem num espaço chave para o manejo destes, particularmente no período chuvoso, momento em que os outros espaços da propriedade estão ocupados pelos roçados.

No passado este espaço se confundia bastante com remanescentes de mata e áreas de pousio, que eram periodicamente roçados e queimados para ocupação posterior por culturas. Hoje a pequena dimensão da maioria das propriedades torna esta prática de pousio cada vez mais rara. Assim, as áreas de capoeira em seus diferentes estádios de desenvolvimento (os «pastos nativos») e os pastos plantados são expressões diferenciadas do grau de “pecuarização” deste espaço – idéia que se refere à sua estruturação por meio de cercas, cochos, etc, e à sua crescente exploração para fins pecuários. Lembremos que as capoeiras também são fonte de madeira e lenha. Nas regiões do Brejo e do Agreste, por exemplo, esta tendência se manifesta da seguinte maneira: as parcelas mais degradadas que passaram por sucessivos ciclos de cultivo, evoluem para capoeira (antigo roçado) ou pasto nativo, pasto plantado e, finalmente, pasto plantado cercado.



Foto 09 - O curral duma pequena propriedade da região

O *curral* é um elemento importante neste sistema. Serve sobretudo para abrigar o rebanho à noite. Quase sempre é no curral que a família fornece aos animais uma suplementação

alimentar. É um lugar privilegiado de acumulação da matéria orgânica. Ao curral pode estar associado o estoque de restos de cultivo. Nos três ambientes (Brejo, Agreste, Curimataú) a tendência é de se associar ao curral uma coqueira ou até um galpão ou teto, o que vai limitar as perdas de alimentos (forragens e palhas) e concentrar cada vez mais, num determinado espaço de acumulação, os resíduos, restos de alimentação, excrementos e palhas.

### 2.3. Os fluxos de biomassa nas unidades familiares

No item anterior apresentamos as práticas de manejo dos espaços cultivados, para depois falar do manejo dos rebanhos e dos outros espaços da propriedade. Uma característica do manejo acima apresentado é que a biomassa circula entre os diversos espaços da unidade, além de existirem entradas e saídas da propriedade. Essa circulação tem como principal objetivo a transformação da biomassa em produtos de valor imediato para a família, facilitando assim a “valorização” da matéria orgânica. Estas práticas serão objeto de uma apresentação mais detalhada nos parágrafos que seguem.

As práticas dos agricultores de gestão da biomassa são extremamente diversificadas. Na unidade familiar ela tem diferentes formas: produtos dos cultivos (frutas, grãos, palhas, caules), pastagens, capineiras, crescimento da vegetação espontânea, árvores e arbustos, etc..

A biomassa produzida pode ser utilizada pelo agricultor (colheita, alimentação do rebanho), ou queimada. Ela pode ser também deixada no lugar (restituída ao solo) ou transportada.. Enfim, se ela for transportada, pode ser compostada (transportada para o quintal para produção de composto).

Estas práticas podem ser classificadas em dois grandes tipos: as práticas de concentração e as práticas de restituição (ou “devolução” ao solo).

#### A concentração

A primeira série de práticas corresponde a um movimento de **concentração em direção ao espaço em torno da casa (quintal e/ou curral e/ou estoque forrageiro), implicando um transporte do material para fora do roçado**. É um movimento natural, ligado à habitação. O transporte dos produtos da colheita, restos de cultivo, ervas diversas e madeira para este espaço constitui uma transferência da biomassa produzida pela agricultura, pelas capineiras, pelas capoeiras ou fragmentos de mata.

No final do ciclo de cultivo, os produtos da colheita dos roçados são transportados para a casa/quintal. Associados a eles vão a palhada (ramos e as cascas da vagem) do feijão de



arranque (*Phaseolus vulgaris*), a casca da vagem do feijão macáassar e da fava e a palha e o sabugo das espigas de milho. No terreiro os cereais são secados, debulhados, e armazenados. Os resíduos (casca das vagens, palhas) geralmente são armazenados e destinados à alimentação do rebanho.

Este movimento pode ser amplificado pelo agricultor segundo a intensidade das práticas de manejo alimentar dos rebanhos. O agricultor leva, sistematicamente, forragem para a alimentação de seus rebanhos no curral ou na parcela de pasto (geralmente chamado de «cercado») mais próxima da casa.

Os restos de cultivo armazenados são, sobretudo, as palhas de milho e feijão. Estas fontes de forragem são mais expressivas e importantes nas molduras mais secas, onde os roçados são maiores e a diversidade de oferta forrageira é menor. No momento da colheita do feijão, a palha é recolhida e normalmente guardada em casas ou alpendres rudimentares, que servem como depósito. Quando há uma produção elevada de feijão é comum se perderem os excedentes de palha pela escassez de depósitos<sup>7</sup>. Este resíduo de roçado é menos valorizado nas regiões mais úmidas, principalmente no Brejo de Solânea.



Foto 10 - Casca de feijão armazenada perto da casa, a ser usada na alimentação dos animais.

<sup>7</sup> Dada a descapitalização dos agricultores, são raros os que têm as condições financeiras de investir num depósito destes.



Foto 11 - O fenil: estrutura usada para armazenar a palha do milho que será fornecida aos animais.

A palha da espiga e o sabugo provenientes da colheita do milho passam pelos mesmos processos que a palha de feijão. O restante da planta do milho, que fica no roçado após a colheita, é manejada de forma diferenciada pelos agricultores. Como já foi visto, alguns soltam os animais neste espaço para o pastejo direto. Outros recolhem e acumulam este material em áreas mais protegidas (em baixo das árvores) ou, se o espaço o permite, o armazenam em casas e alpendres rudimentares amplificando as transferências. As ramas de batata doce, as folhas e hastes da mandioca e o pseudocaule das bananeiras são normalmente fornecidas ainda verdes aos animais, se tornando fontes de suplementação importantes nas estratégias gerais de alimentação dos animais nas molduras mais úmidas. A forragem proveniente dos resíduos culturais (inclusive provenientes de roçados cultivados em terra de terceiros) constitui uma das principais fontes de alimento para as criações. Esta forragem pode ser fornecida logo após a colheita – prática mais comum nas regiões mais úmidas (como no Brejo do Roçado de Solânea) onde a oferta forrageira é maior e mais diversificada – ou então pode ser armazenada, no caso das regiões do Curimataú e do Agreste. Esta forte integração entre os sistemas pecuário e agrícola se manifesta bastante amplamente, sendo mais forte nas molduras mais secas.

Além dos restos de cultivos, outras fontes forrageiras contribuem de forma significativa para os fluxos de biomassa em direção ao espaço casa/quintal/curral. Estas fontes respondem



por fluxos mais expressivos nas molduras mais úmidas do que nas mais secas. Nas primeiras, os capins de corte provenientes de capineiras plantadas nas várzeas, nas partilhas do roçado e divisas da propriedade, somadas aos capins recolhidos na beira das estradas e/ou cedidos por vizinhos, são regularmente conduzidos aos currais representando um volume importante de biomassa. O pastejo na propriedade de terceiros com pernoite no curral do agricultor é também freqüente e contribui para este movimento. Nas molduras mais secas, tanto as espécies nativas forrageiras recolhidas nas capoeiras (próprias ou de terceiros), como a palma forrageira proveniente de campos cultivados (presentes numa minoria, ainda, de unidades familiares) e o estrato herbáceo forrageiro recolhido das entrelinhas do roçado seguem o mesmo destino.

As diversas práticas e fluxos apontados acima fazem do espaço casa/quintal/curral não só um pólo de acumulação mas também de transformação da biomassa produzida na propriedade. O esterco depositado pelos animais no curral e nas proximidades da casa é compostado com fragmentos vegetais não aproveitados pelos rebanhos. Este material constitui um dos principais insumos utilizados para a reconstituição da fertilidade dos solos manejado pelos agricultores. A forma da sua valorização - para intensificar a exploração dos quintais e/ou para reconstituir a fertilidade dos roçados e capineiras e/ou sua venda para aquisição de recursos financeiros - dependerá dos fatores sociais, econômicos, culturais e ambientais em que se encontram as famílias dos produtores e suas respectivas unidades de produção.

### Restituição nos roçados

A segunda categoria de práticas de valorização da biomassa reúne as **práticas de restituição « in situ »** (quer dizer devolução ao solo no mesmo local onde é produzida), seja diretamente, seja pelo rebanho quando entra para pastejar nos roçados após as colheitas. Ou seja, uma parte da biomassa, “cultivada” ou não, fica no campo onde é deixada no solo, enterrada ou pastada pelos animais.

No início do período chuvoso, momento de preparo do solo para o próximo plantio, o material vegetal remanescente mais lenhoso é retirado e amontoado nas partilhas ou limites do roçado ou nas áreas de afloramento de rocha, onde são compostados para serem redistribuídos no cultivo do ano seguinte. Esta prática se explica pela dificuldade de incorporar este material ao solo e pela sua interferência no bom funcionamento do cultivador a tração animal, quando este instrumento é empregado. Os bataticultores fazem uma limpeza mais rigorosa, já que a alta relação C/N dos restos vegetais no fim do período seco promove a imobilização do nitrogênio disponível pelos microorganismos do solo, afetando de maneira particular o cultivo da batatinha. Ocorrem também casos pouco freqüentes de agricultores que queimam este material e os restos de material que possui muitos espinhos.

No período seco, a área de roçado é utilizada como pasto - exceção feita das áreas ocupadas com mandioca e daquelas consorciadas com erva-doce. Neste caso, o estrato herbáceo que

aí se desenvolve e os restos de cultivos não retirados – com destaque para o «cambão» do milho (colmo e folhas secas) e os ramos da fava, mais expressivos nos roçados das molduras mais secas - compõem a oferta forrageira. Com esta prática prevalecem os movimentos de restituição *in situ*, com alguma transferência para fora do roçado via animal, quando a oferta de forragem deste espaço é significativamente maior que aquela fornecida no curral, local onde o gado pernoita (considerando também um período de estabulação mais ou menos equivalente ao período de pastejo).

A **prática da restituição via adubação** ocorre sobretudo através do uso do esterco produzido na propriedade e acumulado nos currais. Nas zonas úmidas existe a prática de aplicar esterco no inhame, na banana, nos consórcios com mandioca, geralmente a cada dois anos (banana e inhame), ou a cada três anos (mandioca). Mais recentemente, alguns agricultores estão colocando esterco nas capineiras de capim elefante, em campos de palma e até, em certos casos, no feijão.

Para a cultura da batata no Agreste de Remígio, além do esterco produzido na propriedade os agricultores compram adubos orgânicos e químicos. Aplicam de 15 a 20 t/ha de esterco por ano e pequenas quantidades de nitrogênio (uréia ou sulfato de amônio) em cada cova ou pé de batata.



# A construção do modelo de manejo da biomassa

Vimos anteriormente que são muito variadas as formas de manejo da biomassa na região estudada. No entanto é possível, no marco da grande diversidade de situações, estabelecer tipos característicos em função deste manejo. Procuramos identificar as tendências gerais e as estratégias diferenciadas dos agricultores, de acordo com a moldura ambiental, o tamanho da propriedade, o sistema de produção e o tipo de produtor familiar.

Para conseguir sistematizar estas estratégias e tendências, foram montados os modelos e definidas as evoluções das práticas de manejo da biomassa e da fertilidade, como veremos a seguir.

## 3.1. Os elementos do modelo

A primeira representação dos fluxos de biomassa foi elaborada a partir de uma série de observações em 10 propriedades de 3 ambientes (Brejo e Curimataú de Solânea e Agreste de Remígio). Ela organiza-se em torno dos espaços ou pólos (usaremos doravante a palavra espaços) e dos fluxos de biomassa (Silveira et al., 1999).

### 3.1.1. Os espaços

Na representação do modelo de manejo de fertilidade e dos diversos tipos de evolução, os espaços foram simbolizados de maneira a simplificar a compreensão, por categoria genérica. Foram identificados inicialmente a casa, o quintal, o curral, o roçado comum, os pastos, a capineira ou o campo de palma, o lugar de estoque de forragem. Nas fases de restituição e discussão junto aos agricultores, foram definidas as várias formas específicas dos espaços: diversos tipos de roçado, diversos pastos, cultivos de forragens e capoeiras, como veremos a seguir.

### 3.1.2. Os fluxos

O modelo é construído em torno dos três principais tipos de fluxos de biomassa: “exportações” ou saídas, transferências e “importações” ou entradas na unidade produtiva. A combinação destes fluxos determina pólos ou espaços de perda de fertilidade, espaços de acumulação e espaços de manutenção ou equilíbrio de fertilidade.

#### *“ As «exportações» da propriedade :*

Nos roçados e quintais as exportações são provenientes essencialmente das colheitas (grãos, frutos e tubérculos) destinadas ao autoconsumo ou à venda. Isto define um movimento em direção da casa e, freqüentemente, do mercado, representado por setas de cor azul nas figuras apresentadas a seguir.

Existem casos, pouco frequentes, de exportação de fertilidade via venda de esterco, limitados ao Curimataú.

#### *“ As transferências e restituições dentro da propriedade*

Os fluxos de palha do roçado (restos de cultivo e mato remanescente) e de forragens cultivadas (milho, sorgo, palma, capim elefante e *bracchiaria* ou “pangola”) representam transferências de fertilidade das parcelas cultivadas para locais de estocagem ou para o curral (setas verdes). No caso dos pastos, o processo de exportação (de matéria verde) e de restituição (via fezes) pelos animais pode ser considerado como uma transferência interna à propriedade. A manutenção de um equilíbrio entre exportação e restituição pelos animais depende de dois elementos:

- A importância relativa do pasto e da suplementação fornecida no curral (ou no cercado) na oferta total de forragem;
- O tempo de permanência dos animais em cada um destes espaços.

De fato, mais do que uma transferência, este mecanismo pode ser considerado como um caso de manutenção da fertilidade dos pastos (representado pelos ciclos de setas marrom e verdes). Também temos que uma parte dos restos de cultivo nos roçados é consumida diretamente via pastoreio dos animais após a colheita, o que caracteriza o mesmo tipo de processo.

O esterco (seta marrom), quando sai do curral, geralmente é destinado à fertilização de espaços cultivados (verduras, batatinha, inhame, quintais, palma, capim, as vezes feijão).

A primeira forma de restituição no roçado vem dos (poucos) restos de cultivo deixados no chão e depois incorporados (setas ciclo bicolores). Mais freqüentemente, estes restos são consumidos pelos animais, junto com a vegetação espontânea que cresce após a colheita,

sendo parcialmente restituída na forma de fezes. Há restituições importantes vindas de fora das parcelas. Elas são feitas principalmente em forma de esterco seco ou compostado com restos de cultivo. São distribuídos na unidade produtiva seguindo critérios de priorização definidos pelo agricultor, geralmente em função da demanda de fertilidade dos cultivos e das condições de fertilidade da parcela. É cada vez mais freqüente uma aplicação de esterco no quintal e em alguns roçados a cada dois ou três anos, especialmente para os cultivos de inhame e mandioca. Também há aplicação de esterco nas capineiras e nos campos de palma.

.. *As entradas na unidade produtiva ou «importações»*

A *importação de forragem* é o caso mais corrente de entrada de biomassa (e, portanto, de fertilidade) na unidade produtiva. Dá-se de quatro formas diferentes :

- pastagem dos animais fora da propriedade (pasto de um vizinho ou arrendado, beira de estradas, etc.), com pernoite no curral;
- a busca de forragens (capim, restos de cultivos) fora da propriedade para fornecer ao gado durante o período seco;
- o produto dos cultivos feitos fora da propriedade (grão e palha);
- a compra de forragens (palma, capim, etc.) ou de ração complementar no mercado.

A *compra de esterco* constitui o segundo caso de importação de fertilidade. Esta prática é ainda restrita na região, sobretudo porque tem um custo relativamente elevado. No caso da batatinha e das verduras, a compra é realizada anualmente e a adubação associa freqüentemente o esterco comprado e a aplicação de adubo químico (uréia ou sulfato de amônio).

Em geral, os espaços de exportação são essencialmente os roçados, enquanto que os espaços de acumulação são os quintais e os currais. Os espaços de reconstituição da fertilidade podem ser alguns quintais e canteiros para verduras, as capoeiras (se o tempo de recuperação assim o permitir) e os roçados onde se pratica a aplicação de esterco (com destaque para o caso da batatinha, onde há aplicação de doses bastante importantes de esterco e também a utilização de fertilizantes). No estágio atual dos conhecimentos, podemos considerar que os pastos constituem mais bem espaços de manutenção ou equilíbrio da fertilidade.

Para ilustrar o que acabamos de dizer podemos tomar os exemplos de duas propriedades, uma no Brejo do Roçado (Diagrama N° 1) e outra no Curimataú (Diagrama N° 2 ). Nestes diagramas as cores das setas indicam os fluxos que correspondem aos diversos tipos de biomassa:

Azul = colheitas (grãos, frutos, tubérculos, etc.)

Verde = forragem e palhas (seta cheia = movimento sistemático; seta pontilhada = ocasional)



Marrom = esterco ou composto (seta cheia = transporte “in natura”; seta pontilhada = via animal)

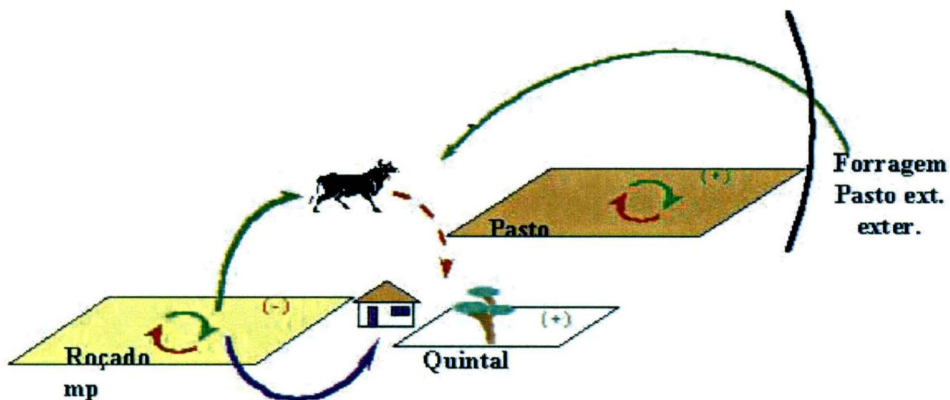


Diagrama 01 - Propriedade do Brejo de Solânea (modelo 2b)

Esta propriedade se caracteriza pela presença dos seguintes espaços: casa, roçado, quintal e pasto. Possui um rebanho. Neste caso o agricultor cultiva o roçado com feijão, mandioca e milho. Ele retira do roçado a colheita (seta azul) e a palha que ele fornece ao gado (seta verde). O gado também se alimenta no roçado, restituindo uma parte da biomassa consumida (ciclo de setas de duas cores). Como não há outro tipo de restituição de fertilidade no roçado, este é um espaço de “exportação” (-). O gado também se alimenta no pasto da propriedade e recebe forragem que vem “de fora”. Isto faz com que a restituição - via esterco - no pasto, seja maior que o consumo. Também há um aporte de esterco no quintal. Isto faz com que estes espaços sejam áreas da acumulação (+) de fertilidade.




Foto 12 - Vista duma propriedade no Brejo de Solânea. Observa-se, no centro da foto, a casa e o quintal. Num primeiro plano tem o pasto, enquanto que a área de roçado fica num segundo plano, por trás da casa.



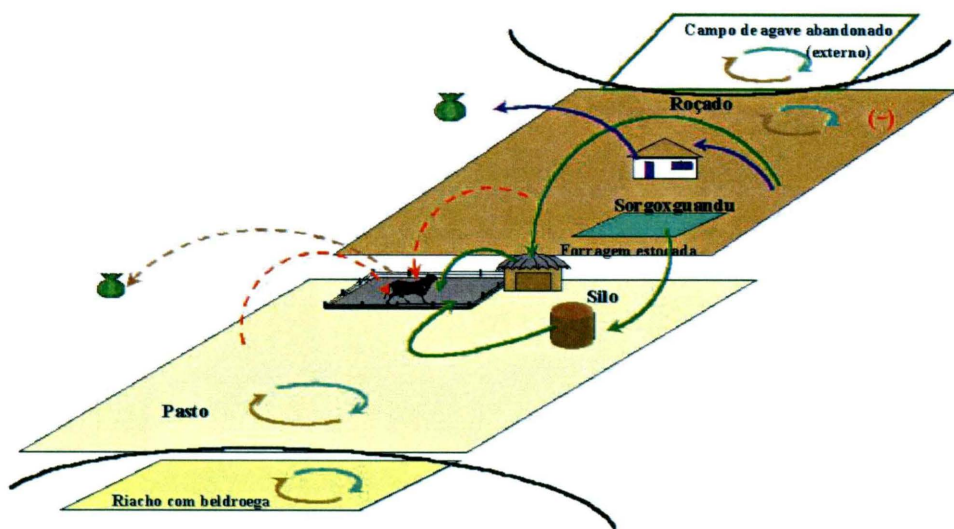


Diagrama 02 - Propriedade do Curimataú. (modelo5)

Na região do Curimataú, ambiente bem mais seco que o Brejo, em geral as propriedades são maiores. Eles têm sempre um roçado cultivado com milho e feijão. Têm também uma área de pasto e muitas vezes aproveitam espaços fora da propriedade (um campo de agave abandonado duma fazenda vizinha ou uma parcela no leito do riacho, por exemplo). Neste caso não existe quintal, mas tem um curral onde o gado passa a noite e que é também usado para fornecer uma alimentação complementar. Frequentemente existe um espaço de cultivo forrageiro (palma, sorgo, guandu, etc.), cujo produto é fornecido ao gado no curral. O roçado produz grão que alimenta a família e que também é vendido (setas azuis). Este mesmo roçado também produz palha para os animais, que pode ser aproveitada por pastejo direto (ciclo de setas bicolores) ou colhida, estocada e fornecida ao gado no curral (setas verdes). Estes processos de saída de biomassa, quase sem restituição, fazem com que o espaço do roçado “perca” fertilidade (-). Ao contrário, no curral acumula-se uma boa quantidade de esterco que, em geral, não é restituído aos espaços produtivos (roçado, pasto ou cultivo forrageiro) da propriedade. Na região existe a prática de vender esterco (seta marrom pontilhada).



Foto 13 - Vista duma propriedade do Curimataú, no auge do período seco. Num primeiro plano, o riacho. A propriedade tem um formato longo e estreito. Num segundo plano, as áreas mais íngremes, com um remanescente de “caatinga”.

### 3.2. Os principais modelos de manejo da biomassa existentes na região

A primeira formulação dos modelos foi sistematizada e divulgada em sessões de restituição com os grupos de agricultores. Cada reunião começou com a apresentação do modelo local de fluxos de biomassa. Este exercício participativo permitiu aperfeiçoar o modelo por meio da discussão com os agricultores e finalizar a caracterização das diferentes situações e formas de manejo da fertilidade dos agricultores. Foram assim identificados seis tipos ou modelos principais (Tabela Nº 1). Estes foram objeto de uma nova discussão no final do ano, durante os encontros regionais de avaliação e planejamento das atividades dos agricultores experimentadores nos municípios de Solânea e de Remígio.

Estas discussões confirmaram a existência dos 7 tipos de manejo da fertilidade acima mencionados (com variantes locais), que se diferenciam pela complexidade crescente e também pela tendência de intensificação (da pecuária e dos cultivos) cada vez maior.

O modelo inicial é o mais simples: comporta apenas a casa e o roçado. Em seguida aparecem outros espaços ou elementos, determinando a maior complexidade dos fluxos e intensificação acima mencionadas: (1) a existência do quintal, (2) a presença do gado, (3) do pasto, (4) do estoque forrageiro (no roçado, ou perto do curral), (5) a introdução do curral (as vezes com cocheira e teto), (6) a restituição do esterco produzido na propriedade nos roçados e, finalmente (7) a compra de esterco e de adubos, constituem os principais elementos desta evolução, que apresentamos a seguir na Tabela N° 1.



Tabela nº 1: Diferentes tipos do modelo de gestão da biomassa no Agreste da Paraíba

| Tipo | Definição   | Sub-tipos | Elementos   |
|------|---|-----------|---|
| 0    | Tipo de base mais simples   |           | <b>Casa + roçado</b> (já quase não existe mais)   |
| 1    | Tipico dos minifúndios do Brejo do Roçado de Solânea. Introduz o <b>quintal</b> .   |           | Casa, <b>quintal</b> e roçado (sem gado).   |
| 2    | Presença do <b>gado</b> (propriedades com rebanho pequeno, sem pasto). Ocorrem no Brejo.  | 2a        | Casa, quintal, roçado e <b>gado</b> .<br>O gado é criado na corda e/ou fora da unidade.   |
|      | <b>Gado e pasto</b>   | 2b        | Casa, quintal, roçado, gado e <b>pasto</b> .  |
| 3    | Modelo caracterizado pelo aparecimento da prática de <b>estoque de forragem</b> . (Gravatá de Remígio)                              | 3a        | Casa, quintal, roçado, pasto/pousio, gado e <b>estoque de forragem</b> . Pode ter importação de forragem externa à propriedade. Pode usar esterco no roçado.  |
|      | Como o caso 3a, com a presença de capineira   | 3b        | Casa, quintal, roçado, pasto/pousio, gado, <b>estoque de forragem e capineira</b> . Uso possível de esterco na capineira.   |
| 4    | Modelo corrente no Brejo do Gravatá (Remígio). A novidade é a <b>presença do curral</b>   | 4a        | Casa, quintal, <b>curral</b> , estoque de forragem, roçado, gado e pasto/pousio. Pode aproveitar forragem de fora da propriedade. As vezes existe restituição de esterco para o roçado (inhame).                      |
|      | Como no caso anterior, com capineira  | 4b        | Casa, quintal, curral, roçado, gado, pasto, e <b>capineira</b> . Pode usar esterco na capineira.  |
| 5    | Modelo mais frequente no Curimataú. <b>Não tem quintal</b> , mas <b>sempre tem curral e estoque de palha</b> .                      |           | Casa, roçado, gado, curral, pasto/pousio e estoque de forragem. Muitos têm roçado fora da propriedade. Em geral, o esterco não é usado na propriedade. Alguns casos de venda de esterco.                              |
| 6    | Modelo típico do Agreste da Batatinha, com intensificação agrícola para este cultivo. Caracterizado pela <b>compra de esterco</b> . | 6a        | Casa, roçado de batatinha, roçado de feijão, pasto/pousio, gado, curral, local para estocar forragem. Raramente tem quintal. Geralmente usa forragem de fora da propriedade. <b>Compra esterco para a batatinha</b> . |
|      | Como no caso anterior, com <b>compra de fertilizante químico</b> .  | 6b        | Idem ao caso anterior, com <b>fertilizante</b> .  |



# A discussão dos modelos: fatores que explicam a diversidade

## 4.1 As diferentes formas de manejo da biomassa e as estratégias dos agricultores

As observações dos agricultores confirmaram a existência duma relação forte entre os diferentes modelos e as estratégias dos agricultores. Por sua vez, estas estratégias encontram-se determinadas por diversos fatores. Analisaremos num primeiro momento a diferenciação agroecológica. Depois trataremos da disponibilidade de terra, a questão da mão-de-obra e outras circunstâncias familiares, a inserção no mercado e a tendência da intensificação, principalmente da criação animal.

### 4.1.1. Diversidade agro-ecológica

A diferenças do potencial dos ambientes são muito importantes na região. Esta diferenciação manifesta-se principalmente pelo gradiente crescente de pluviometria partindo do Curimataú semi-árido até o Brejo mais úmido, passando por situações intermediárias no Agreste. A quantidade de biomassa produzida pelos roçados anuais é proporcional à pluviometria. Esta proporcionalidade tem valor de regra para qualquer produção no Curimataú. Nesta zona as condições ambientais mais difíceis levam a uma competição entre alimentação animal e restituição da pouca biomassa disponível, inclusive dos restos de cultivos e da vegetação espontânea remanescente. Este fato se evidenciou também nos Agrestes nos anos 1998 e 1999, que foram particularmente secos.

No Curimataú de Solânea destaca-se a limitação, quando não a ausência de restituição de biomassa para os roçados, apesar de existir esterco acumulado nos currais e cercados (que até pode ser vendido). Alguns fatores explicam essas práticas :

- a boa fertilidade natural dos solos, levando a uma manutenção dos rendimentos;
- o tamanho importante das áreas de roçado da zona, e sua distancia da sede da unidade

- familiar, implica numa necessidade maior em mão de obra para poder aplicar o esterco;
- poucos agricultores possuem carroças e boi de tração para efetuar este transporte de esterco;
  - a resposta limitada dos cultivos de milho, feijão e fava não motiva a aplicação de esterco;
  - a intensificação da pecuária tem contribuído para a acumulação de esterco nos currais; este fato, junto aos anteriores, são os motivos que levam à sua venda, já que existe um mercado ativo na região.

No Agreste e no Brejo, onde os solos são naturalmente menos férteis que os do Curimataú, observa-se um baixo uso do esterco, associado sobretudo ao resultado econômico limitado dos cultivos tradicionais (milho, feijão e mandioca). Aparece uma tímida aplicação de esterco ou a incorporação de restos de cultivo e do mato remanescente, por enquanto limitada às propriedades menores, que não têm outra alternativa.

No Agreste da Batatinha de Remígio, a exigência de fertilidade da batatinha, associada à sua rentabilidade, induz a uma valorização do esterco acumulado no curral assim como à aquisição de esterco e adubos, geralmente através de crédito.

#### 4.1.2. Disponibilidade de terra, a de mão-de-obra e a trajetória familiar

Mas as diferenças ambientais não explicam toda a diversidade de estratégias de manejo da biomassa encontradas na região. Num mesmo ambiente podem ser encontrados casos bem diferentes. Por exemplo, lembrando algo já mencionado, quando a superfície da propriedade é suficiente, a prática do pousio pode permanecer. Esta superfície depende, em primeiro lugar da situação social do agricultor no momento em ele se instala (herança, compra). A disponibilidade de terra também se refere à qualidade do solo.

Com frequência a instalação se faz numa superfície reduzida, com poucos animais. Nestas circunstâncias o agricultor se dedica às atividades agrícolas, buscando desenvolvê-las e até ampliá-las em função das oportunidades que se apresentam. Em geral busca aumentar a superfície do roçado, mas fica limitado pelo tamanho da área disponível. A possibilidade de desmatar e o consequente aproveitamento da fertilidade natural acumulada com cultivos são cada vez mais raros.

A mobilização de mão-de-obra são determinantes para a capacidade de produção e gestão da biomassa. Define por exemplo, a área cultivada, as formas de condução do rebanho, as quantidades de forragem e de esterco que podem ser transportados.

A disponibilidade da mão-de-obra pode ser associada à trajetória de vida do agricultor e da sua família. Depende da vitalidade do casal de produtores (ligada à idade) e do número de filhos, da sua idade e participação ou não no trabalho da unidade familiar. Por exemplo, um agricultor jovem com filhos pequenos tem menor quantidade de mão-de-obra familiar

disponível. Esta aumenta com o passar do tempo, com o crescimento dos filhos. Mais tarde, ao saírem os filhos da casa dos pais, esta disponibilidade de mão-de-obra diminui novamente. Outra possibilidade para o agricultor - dependendo da presença de vizinhos e das práticas de ajuda mútua do lugar - é o “mutirão” ou a troca de dias de trabalho. Também pode contratar mão de obra assalariada “na diária”, dependendo para isso da disponibilidade de dinheiro no momento.

Por outro lado, verificamos que a estratégia do agricultor no fim da sua carreira depende, muito frequentemente, da sua perspectiva de sucessão por algum filho, o que tem repercussões sobre o manejo da fertilidade. Se fica só, é possível que, por falta de força de trabalho, ele limite a manutenção da fertilidade à um determinado espaço da propriedade (quintal, “roçadinho” ou curral), ou passe a ter uma manejo mais extensivo, ou ainda abandone qualquer reposição de fertilidade, por falta de recursos, de interesse ou de perspectiva. Se, ao contrário, existe uma sucessão na família, tudo depende do regime de herança, divisão igualitária entre filhos agricultores ou não, perspectiva de manutenção do corpo da propriedade na mão de um dos filhos, atualmente dependente do pai ou não.

Finalmente, outros fatores familiares contribuem para moldar a estratégia de produção. Como exemplo citaremos o tamanho da família e a proporção do autoconsumo. Se as necessidades alimentares se fazem menos prementes ou se a renda familiar passa a depender menos da agricultura (pluri-atividade, aposentadoria), poderá dar-se um retorno das terras às pastagens extensivas. Ao contrário, podem ser observados maiores investimentos na reposição da fertilidade dos “roçados” se a renda for dependente da produção agrícola.

#### 4.1.3. As mudanças nos componentes do sistema

Mas não são somente os fatores anteriormente citados os que condicionam as estratégias dos agricultores. Qualquer mudança numa componente do sistema tem um impacto no seu conjunto. Desta maneira, os cultivos de renda ou a intensificação da pecuária têm uma forte repercussão nas estratégias dos agricultores.

##### *“ Impacto dos cultivos de renda*

As estratégias específicas dos produtores quanto às produções de renda influenciam o manejo da fertilidade. A **valorização** da fertilidade é evidente quando ela é manejada/concentrada para culturas que “valem a pena” (inhame, batatinha, de certa forma a banana). A possibilidade de conseguir crédito bancário (privilégio limitado à alguns cultivos de renda, como a batatinha no Agreste) ou a possibilidade do escoamento no mercado no caso das verduras, levou os produtores de batatinha de Remígio e os “verdureiros” (coentro, repolho, alfaces, etc.), a assumirem riscos comprando sistematicamente a cada ano várias carradas



de esterco, por valores que vão de R\$ 500 à R\$ 700<sup>8</sup> por hectare. Apareceram alguns casos isolados de agricultores das regiões de roçados de Remígio (Gravatá) e de Solânea (Brejo) que compram a cada ano esterco para fertilizar uma parte do seu roçado consorciado de milho-feijão com inhame, batata doce ou mandioca.

Inversamente, quando não existe um cultivo que valoriza a acumulação de fertilidade no esterco, o interesse de aplicá-lo no roçado é bem menor. Como já foi dito, no Curimataú existem casos de venda de esterco.

### “ *A intensificação crescente, porém diferenciada, da pecuária*

A intensificação da pecuária é uma constante nas três regiões (Curimataú, Agreste e Brejo) mesmo se ela é evidenciada com mais nitidez no Curimataú e nas partes mais secas do Agreste de Remígio, onde não existem mais cultivos de renda desde a crise do algodão.

O processo traduz-se pela importância progressiva dada a alimentação animal por meio:

- da exploração dos pastos, capoeiras e matas, restos dos cultivos nos roçados e inclusive fora do espaço da propriedade (Curimataú e Agreste);
- do manejo dos animais para pastejo na corda e no piquete (nos minifúndios do Agreste e do Brejo);
- da procura de forragem (capim, restos de cultivos, etc.) fora da propriedade durante o período seco (Agreste e Brejo);
- do cercamento de áreas de mata, capoeira, pasto nativo, seguida as vezes da implantação de pastos plantados nas áreas de pasto nativo;
- da implantação de cultivos forrageiros (palma, milho, sorgo, capineiras nas zonas mais úmidas);
- da distribuição de forragem no pasto, no cercado ou no curral;
- da construção de curral e, depois, de cocheira e galpão;
- da constituição de estoques de forragem, primeiro no roçado (silo, fenil) e, em seguida, perto da casa e do curral (galpões, antiga casa, silos e fenil).

Se a intensificação da pecuária oferece novas possibilidades de manejo de fertilidade, coloca também, novas perguntas, começando pelos seus limites, e pela diversidade e a pertinência de alternativas possíveis. Como sublinham Landais e Lhoste (1990) à propósito da África, o curral e a cocheira não garantem sempre o uso do esterco. É o caso no Agreste da Paraíba, onde poucos produtores dispõem de uma carroça ou da mão-de-obra suficiente para o transporte e a aplicação do esterco nos roçados. De fato, essa expansão da pecuária pode colocar novos problemas aos agricultores por ser, muitas vezes, associada à intensificação da agricultura. Utilizam os mesmos espaços, havendo complementaridade mas também concorrência.

---

<sup>8</sup> O que representa atualmente (agosto de 2000) entre USD 270,- e USD 380,-, aproximadamente.

## 4.2. Uma evolução dinâmica e diversificada do manejo da biomassa

### 4.2.1. Diversidade e mobilidade

Uma importante lição deste diagnóstico tem a ver com a diversidade e a relativa instabilidade dos sistemas de manejo da biomassa. Os estatutos dos diferentes espaços cultivados, fora o quintal com árvores, nunca são definitivos. Este estatuto pode mudar no prazo de uma mesma geração.

Isto não quer dizer que existe apenas exportação de fertilidade, esgotamento dos solos e degradação do meio. Existem também práticas de conservação e recuperação da fertilidade, pois os sistemas de produção, tanto de agricultura como de pecuária, são bastante intensivos. Como assinalam Landais e Lhoste (1990) compreender a gestão dos fluxos implica olhar para além do espaço restrito da propriedade, cujos limites são flutuantes. Heranças, divisões, compras e vendas fazem com que haja também movimentos de fragmentação e reconstituição das unidades familiares. O manejo alimentar durante a estação seca é marcada por elementos de solidariedade comunitária, sobretudo durante as secas prolongadas. No Curimataú, mesmo onde não existem mais pastagens ou florestas comunitárias, abrem-se as porteiras aos rebanhos dos vizinhos, inclusive aquelas dos roçados após as colheitas.

Os processos acima mencionados fazem com que o território cultivado e pastado e os diferentes campos não sejam fixos e ordenados por uma organização do espaço, ligada somente à qualidade dos solos e à uma única função. Mesmo que as terras melhores sejam reservadas para a agricultura e as zonas menos férteis para as pastagens ou capoeiras, os estatutos das diferentes áreas evoluem no tempo em função das necessidades do agricultor e da sua família. O **critério da necessidade**, de certa maneira, sobrepuja o critério ambiental na definição, pelos agricultores, dos espaços da propriedade nos quais são estabelecidas as atividades produtivas. Por exemplo, no caso do agricultor Zé de Pedro, na região do Curimataú de Solânea, a propriedade parece estar em equilíbrio graças a existência de uma mata como área de produção de lenha e forragem. De fato, para o agricultor esta mata é, principalmente, um pousio arbóreo, a ser desmatado e transformado em roçado quando for necessário.

A identificação e a qualificação das transferências e da mobilidade da biomassa no seio da unidade produtiva, do espaço cultivado, do baixio, da micro-bacia são importantes para dar uma representação mais completa e integrada dos diferentes espaços, elementos e dos sub-sistemas produtivos aos quais estão associados. Essa representação oferece um olhar novo e novas possibilidades de ação. Em particular, ela oferece perspectivas de ação sobre a competição entre agricultura e pecuária, sobre os limites dessa associação, e sobre o papel e limitações da introdução dos cultivos forrageiros (Landais e Lhoste, 1990).



#### 4.2.2. Uma percepção crescente da necessidade de recomposição da fertilidade

Outra idéia que aflorou mais claramente com este exercício é a percepção pelos agricultores da importância de **valorizar os acúmulos** de matéria orgânica, aproveitando os efeitos desta sobre a fertilidade. O diagnóstico mostrou isto muito claramente. Os cultivos de batatinha e de inhame têm esta característica de valorizar (ou seja, dar valor, e renda) aos acúmulos de fertilidade. Já no caso do Curimataú, a falta deste tipo de cultivo de renda explica, de certa maneira, a venda de esterco.

A percepção da importância das transferências de matéria orgânica afirmou-se. No entanto, inicialmente elas são implementadas mais como ajustes ocasionais que como elementos de transferência organizados, a não ser no caso dos espaços cultivados de maneira permanente: quintais e os roçados de batatinha, por exemplo. De fato, a primeira vista pode aparecer que as transferências não obedecem a uma lógica regular, talvez porque os diferentes espaços não são utilizados com as mesmas atividades de forma permanente. Mas um olhar mais atento mostra que é justamente esta passagem do ajuste ocasional para uma transferência organizada e rotineira que pode ser considerado um salto qualitativo, no caminho da **intensificação**. O esquema dos ajustes, embora útil para muitas circunstâncias, não é necessariamente eterno. Ao contrário, parece que a organização da transferências é uma tendência crescente, mesmo que ainda minoritária, a exemplo dos bataticultores e produtores de verduras.

#### 4.2.3. Nova demandas e propostas

As discussões fizeram aparecer e qualificar novas percepções dos agricultores que se desdobraram em demandas de intervenção (ação ou pesquisa) e também, pelo diálogo com os técnicos da equipe, em novas propostas para temas de experimentação e difusão.

Primeiro apareceu a reabilitação dos temas iniciais de difusão do Projeto Paraíba, mas a partir de uma nova perspectiva mais integrada (agricultura, pecuária e manejo da fertilidade do solo). É o caso do leirão atravessado, agora associado à incorporação do esterco, das faixas em curvas de nível, mas com plantação de capim *vetiver* ou de aleias, ou da multiplicação das árvores (gliricídia, leucena, guandu, sabiá, neem, etc.) em “matinhas” ou aléias. Em realidade, as limitações de mão-de-obra desaconselham propostas que exigem muito trabalho e apenas favorecem a conservação do solo, sem trazer ganhos forrageiros (palma, sorgo, etc.) ou monetários (cultivos de renda) ou um retorno rápido e notório em termos de fertilidade (guandu, gliricídia, etc.). Isto explica a difusão limitada de propostas como os leirões atravessados, ou sobretudo as curvas de nível.

Entre os novos temas de experimentação aparecem a construção de barragens de pedra para lutar contra a erosão, a introdução de novas espécies forrageiras ou para madeira (nativas ou não) na forma de cercas vivas, a palma forrageira consorciada com leguminosas



(gliricídia, guandu, leucena, neem), com outras cactáceas (mandacará) ou com cultivos (milho, feijão, sorgo), a introdução do amendoim e do gergelim, etc.

Por fim, o diagnóstico e a sua discussão conduziram à formulação de novos temas de pesquisa. No caso das aléias, foi visto que o impacto em termos de produção de biomassa e de fertilização do solo mereceria estudos mais precisos, incluindo medições quantitativas e qualitativas. Os diferentes desenhos dos plantios arbóreos e os diferentes usos dados pelos agricultores experimentadores ao produto destes plantios conduziu a pensar numa proposta mais abrangente: a arborização dos vários espaços das unidades produtivas, principalmente nos Brejos dos Roçados e nos Agrestes, onde as propriedades são menores e a pressão sobre os recursos florestais é mais intensa. O tema do manejo do esterco também deve ser objeto de estudos qualitativos mais completos e avaliações quantitativas, antes de passar à formulação de experimentos ou ensaios.

As particularidades na formulação dos problemas em função da região e da situação individual dos agricultores, levaram a considerar propostas de pesquisa e de ação diferenciadas por moldura ambiental e por tipo de produtor.



# **Conclusão: uma revisão crítica das ações empreendidas**

O exercício de diagnóstico, com os seus numerosos momentos de interação e debate com os agricultores, foi rico em ensinamentos. Nesta conclusão gostaríamos de retomar os que consideramos como os mais importantes.

O esgotamento de certos solos e as dificuldades de reposição de fertilidade são problemas claramente identificados pelos agricultores. Os atribuem à repetição de cultivos nas mesmas parcelas e ao fim da prática sistemática do pousio. Se queixam também da falta de alternativas em termos de crédito e cultivos de renda, que permitam financiar a compra de esterco ou a restituição de biomassa (cultivos de renda produzindo biomassa como agave ou algodão, ou ainda, crédito para cultivos consorciados).

A falta de alternativas de produção de biomassa, quer para forragem quer para recomposição da fertilidade, é um problema que teve um certo destaque nas discussões. Esta questão se apresenta de maneira diferenciada segundo os ambientes, o tamanho da propriedade e a situação na trajetória de vida da família. Em muitos casos aparece o problema da mão-de-obra e a prioridade para a intensificação forrageira.

Outra questão, que parece óbvia, mas que não tinha sido objeto de atenção anteriormente, é o manejo do esterco. Apareceu como problema em todas as molduras, à exceção do Agreste da batatinha onde há mais tradição e experiência. Indo no mesmo sentido, as limitações de mão-de-obra e de água são sempre indicadas como limitantes para um melhor manejo e uma boa decomposição da matéria orgânica. Foram identificadas dificuldades de manejo para cada tipo de cultivo, de solo, em função da origem e da qualidade do esterco. Também foram mencionados problemas de incorporação da matéria orgânica ao solo.

Finalmente, a erosão hídrica foi indicada como problema importante no Curimataú e no Agreste de Remígio, assim como no Gravatá de Remígio.

Este estudo sobre fertilidade propiciou uma revisão das hipóteses iniciais e uma avaliação crítica das inovações já testadas. Algumas hipóteses foram confirmadas. Mas apareceram novas questões. A ênfase no tema do manejo da matéria orgânica no conjunto da unidade produtiva aparece hoje como questão crucial. Isto propiciou um salto qualitativo na maneira de pensar o manejo da fertilidade de forma mais ampla e integrada, como veremos a seguir.

A percepção clara dos problemas de fertilidade pelos agricultores com os quais foram discutidos os modelos (e a compreensão fácil e rápida destes modelos de fluxos), o início de uma reflexão e procura própria de alternativas, confortam a idéia de propor um tratamento mais integrado da questão do manejo da fertilidade na escala da unidade de produção, reforçando assim as preocupações de integração entre agricultura e pecuária manifestadas pelos agricultores.

A importância atribuída à intensificação da pecuária faz com que se privilegiem propostas que integram um componente forrageiro (aléias, sorgo e guandú no roçado, valorização das palhas e folhas, cercas vivas, etc.). Quase todas as propostas iniciais tinham como pressuposto implícito a incorporação direta ao solo dos roçados da massa verde adicional produzida. Mas a experiência demonstrou que este tipo de procedimento só é efetuado pelos agricultores com o material remanescente que não pode ser aproveitado como forragem.

Partindo do princípio de que toda a massa verde com valor forrageiro produzida na propriedade é, via de regra, utilizada como forragem, uma estratégia mais promissora para a recomposição da fertilidade dos solos deverá considerar as seguintes componentes:

- o aumento da produção desta fitomassa no conjunto da unidade produtiva;
- o aprimoramento das formas de aproveitamento do esterco e resíduos orgânicos para recompor a fertilidade dos espaços cultivados.

Neste sentido, devem-se trabalhar propostas **que valorizem a gestão da biomassa para conservar e regenerar o solo, na propriedade como um todo**, e não somente no subsistema roçado. Dentro deste contexto, propostas como a de introduzir de guandú e sorgo nos roçados continuam vigentes. Mas também cobram importância idéias que, a princípio, não pareciam estar ligadas a esta problemática, como as cercas vivas ou o reflorestamento de áreas marginais, por exemplo.

Inicialmente as propostas inovadoras consideraram a agroflorestação de maneira bastante tímida e isolada do manejo do resto da propriedade, com a proposta das aléias de gliricídia nos roçados. Mas o interesse demonstrado pelos agricultores no plantio de algumas árvores sugere a possibilidade de uma proposta mais abrangente: **a arborização dos diversos espaços das unidades produtivas**. Esta idéia engloba as propostas atualmente em campo (como as aléias e as cercas vivas) e deverá incorporar as diferentes possibilidades de valorização do estrato arbóreo na unidade familiar.



Por outro lado, várias propostas de diversificação da unidade produtiva (por exemplo, o estímulo ao cultivo do inhame, as matas produtivas nos quintais e os campos diversificados de palma) tem cumprido um papel interessante de valorização do esterco produzida na propriedade. Este é um tema que tem a maior relevância para os agricultores.

Este primeiro diagnóstico de manejo da biomassa e de gestão da fertilidade também foi importante ao sugerir a utilidade de estudos complementares e pesquisas quantitativas. Além do exercício de quantificação dos fluxos de biomassa (atualmente em curso para uma série de unidades de produção dos diversos tipos identificados), deverão ser realizados outros estudos qualitativos complementares. As estratégias dos agricultores, a avaliação das rendas familiares, o manejo do esterco e dos restos de cultivo, a produção e o uso das forragens serão objeto de estudos qualitativos mais completos e de avaliações quantitativas, de maneira a poder passar para à formulação de experimentos, alternativas de manejo, investimentos específicos ao nível das propriedades.

Finalmente, cabe mencionar que o estudo fortaleceu a idéia de que a otimização dos recursos locais já faz parte da estratégia dos agricultores familiares. Sendo a biomassa e a mão de obra dois dos recursos locais mais importantes, o manejo da biomassa aparece como uma excelente oportunidade para trabalhar, junto com os agricultores, na melhoria da sustentabilidade dos sistemas. O progresso na compreensão destes aspectos dos sistemas – possibilitado pelo estudo – deverá estimular e aprofundar o trabalho sobre as novas alternativas de manejo da biomassa.

## Bibliografia

- ANDRADE, M. C. de. (1980). A Terra e o Homem do Nordeste. São Paulo, Hucitec.
- AS-PTA (1997). Agricultores Familiares do Agreste Paraibano. O caso dos municípios de Solânea e Remígio. Solânea-PB: AS-PTA, 28p.
- AS-PTA (1997). Trajetória do projeto Paraíba: 1993-1996. Recife, AS-PTA, 33p.
- AS-PTA (1998). Relatório de atividades do projeto Paraíba, Esperança, AS-PTA, 70p
- DUGUE, P. (1998). Flux de biomasse et gestion de la fertilité à l'échelle des terroirs. Nord Cameroun. Montpellier, França, CIRAD, documento Cirad-Tera No 29/98, 68p.
- FIBGE (1986). Censo Agropecuário, 1985. Rio de Janeiro: Fundação IBGE
- GARCIA Jr, A.R (1989). O sul: caminho do roçado. Brasília. UnB, CNPq, MCT, 285p.
- HEREDIA, B. A de, (1979). A morada da vida. Rio de janeiro, Paz e Terra.
- LANDAIS, E.; LHOSTE, P. (1990). L'association agriculture-élevage en Afrique intertropicale: un mythe techniciste confronté aux réalités du terrain. In: Sociétés Pastorales et Développement. Bernus E. et Pouillon, F. (Ed.) Cahiers des Sciences Humaines, 26 (1-2) 1990, pp 217-235, ORSTOM Editions, Paris.
- LAVIGNE DELVILLE, P. (1996). Gérer la fertilité des terres dans les pays du Sahel. GRET, CTA, Coopération Française, Paris, 397p - Collection « Le point sur »
- LEPRUN, J. C. (1981). A erosão. A conservação e o manejo do solo no Nordeste brasileiro, Recife, Sudene, 96p. Série Recursos de solos, 15.
- PETERSEN, P. (1995). Diagnóstico ambiental do Município de Remígio, Solânea: AS-PTA
- PIERI, C. (1989). Fertilité des terres de savanes. Ministère de la Coopération, Paris: Cirad, 445p.
- SABOURIN, E. (1998). *Organização dos produtores familiares para a geração e a difusão de inovações no Agreste paraibano*. Relatório de Atividades, Campina Grande, UFPB, CNPq CIRAD Tera, 63p.

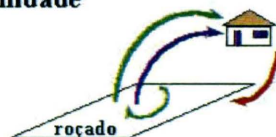
- SILVEIRA, L.M.; TIESSEN, H.; TONNEAU, J.P. (1999). Organic matter management in family agriculture of semiarid Paraíba, Brazil. In: International Symposium «Organic Matter and Soil Nutrients Cycling», Bonn, Alemanha, junho de 1999, 10p.
- SILVEIRA, L. M. da; SABOURIN, E. (1998). Diagnóstico do manejo de fertilidade. Síntese da restituição, Esperança-PB, AS-PTA/CIRAD, 12p.
- TONNEAU, J.P. (1998). Note sur la gestion de la fertilité dans l'Agreste de la Paraíba. CIRAD, Montpellier, 6 p. et annexes. février 1998. Tradução em português por ASPTA



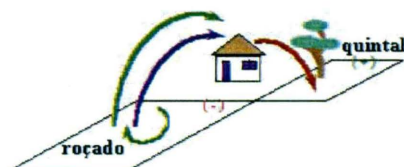
## ANEXO 01

### Modelo de manejo de fertilidade Fertilidade

Modelo de base:  
**roçado sem quintal  
nem gado**



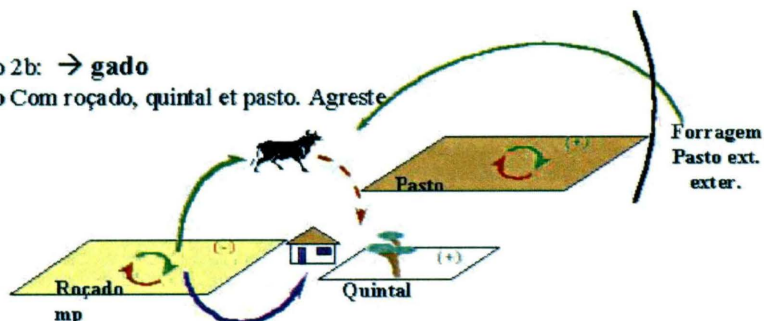
Modelo 1: → **quintal**  
Brejo do Roçado  
(sem gado)



Modelo 2a: → **gado**  
Com roçado, quintal (forragem  
externa)

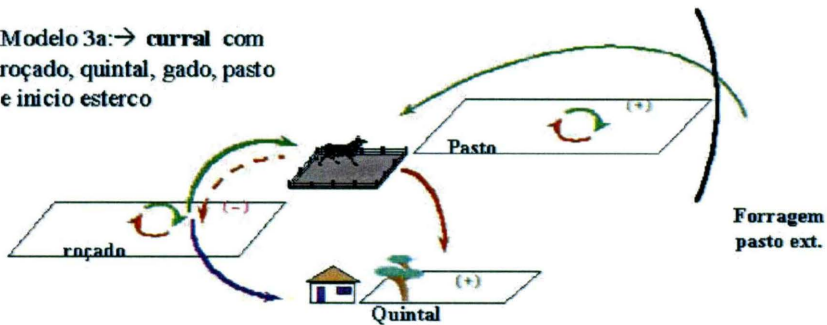


Modelo 2b: → **gado**  
+ **pasto** Com roçado, quintal et pasto. Agreste

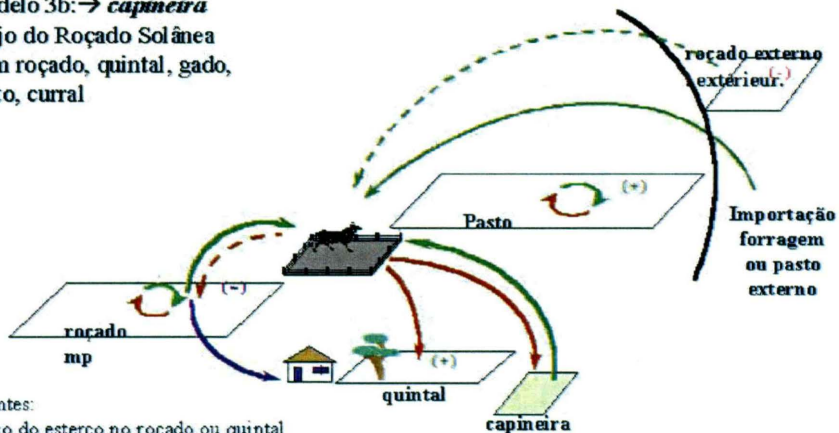


## ANEXO 02

**Modelo 3a:→ curral com roçado, quintal, gado, pasto e início esterco**



Modelo 3b: → *capineira*  
Brejo do Roçado Solânea  
Com roçado, quintal, gado,  
pasto, curral



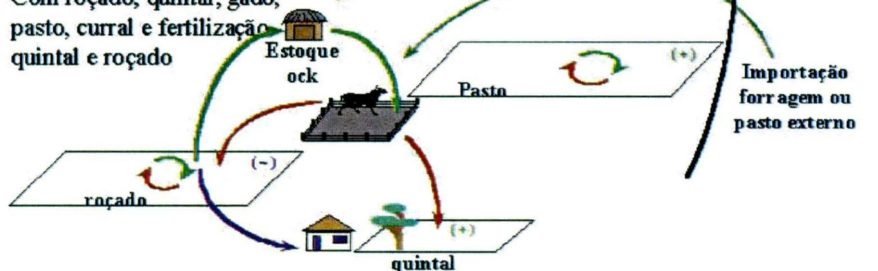
Variantes:

- uso do esterco no roçado ou quintal
- importação de forragem de fora da propriedade

## ANEXO 03

### Modelo 4: estoque forragem

Brejo do Roçado Remigio  
Região do Gravatá Remigio  
Com roçado, quintal, gado,  
pasto, curral e fertilização  
quintal e roçado



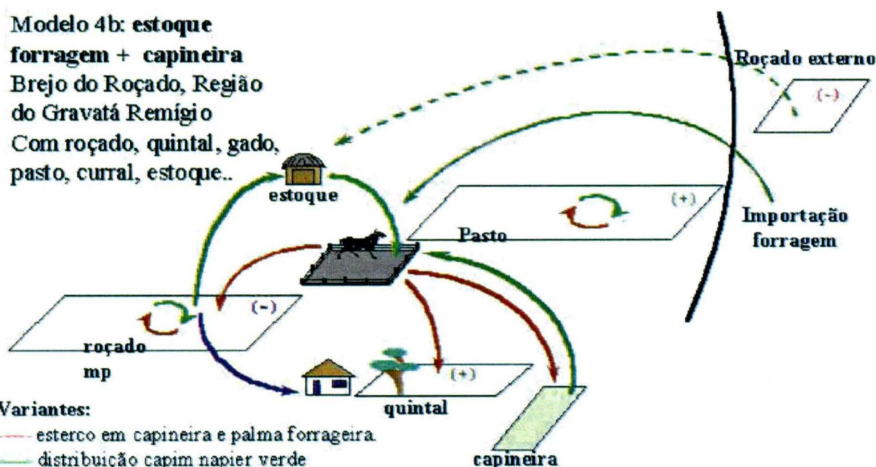
#### Variantes:

— roçado cultivado fora da unidade  
— Importação de forragem de fora da unidade

Tendências → palma forrageira  
→ coqueira

### Modelo 4b: estoque forragem + capineira

Brejo do Roçado, Região  
do Gravatá Remigio  
Com roçado, quintal, gado,  
pasto, curral, estoque..



#### Variantes:

— esterco em capineira e palma forrageira  
— distribuição capim napier verde

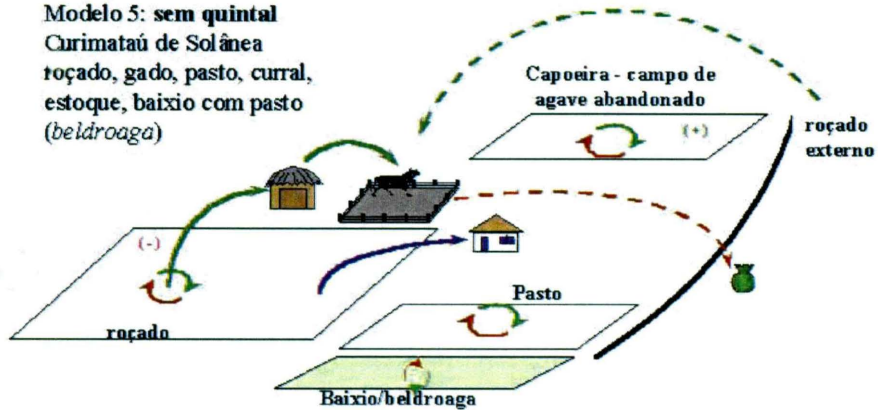
#### Tendências:

- esterco em inhame/mandioca  
- + esterco para milho-feijão/3anos



## ANEXO 04

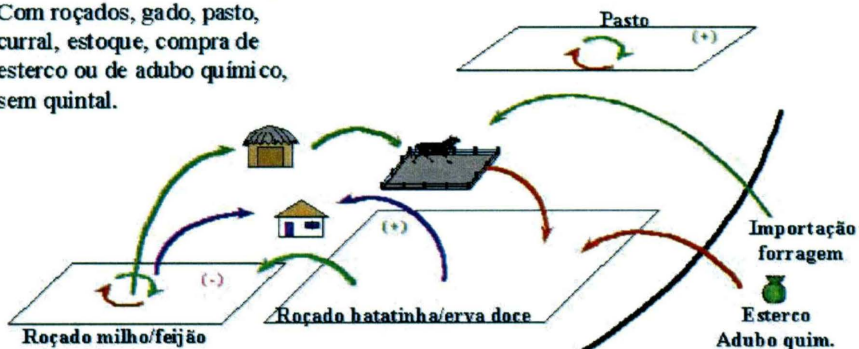
**Modelo 5: sem quintal**  
Curimataú de Solânea  
roçado, gado, pasto, curral,  
estoque, baixio com pasto  
(beldroaga)



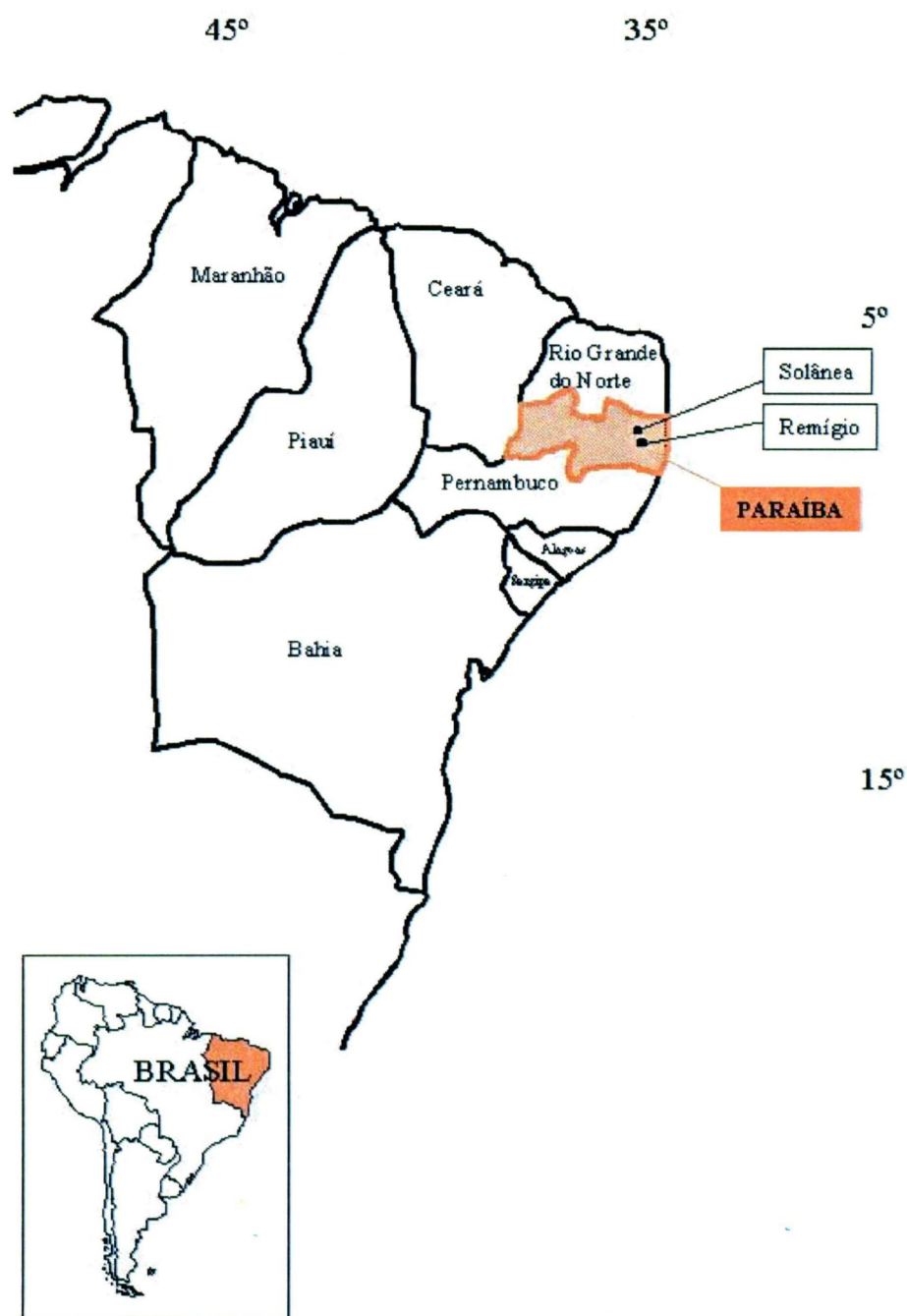
Variantes :

- Venda de esterco
- Uso plantas nativas em caso de seca (cactáceas e bromeliáceas)
- estoque de cambom de milho

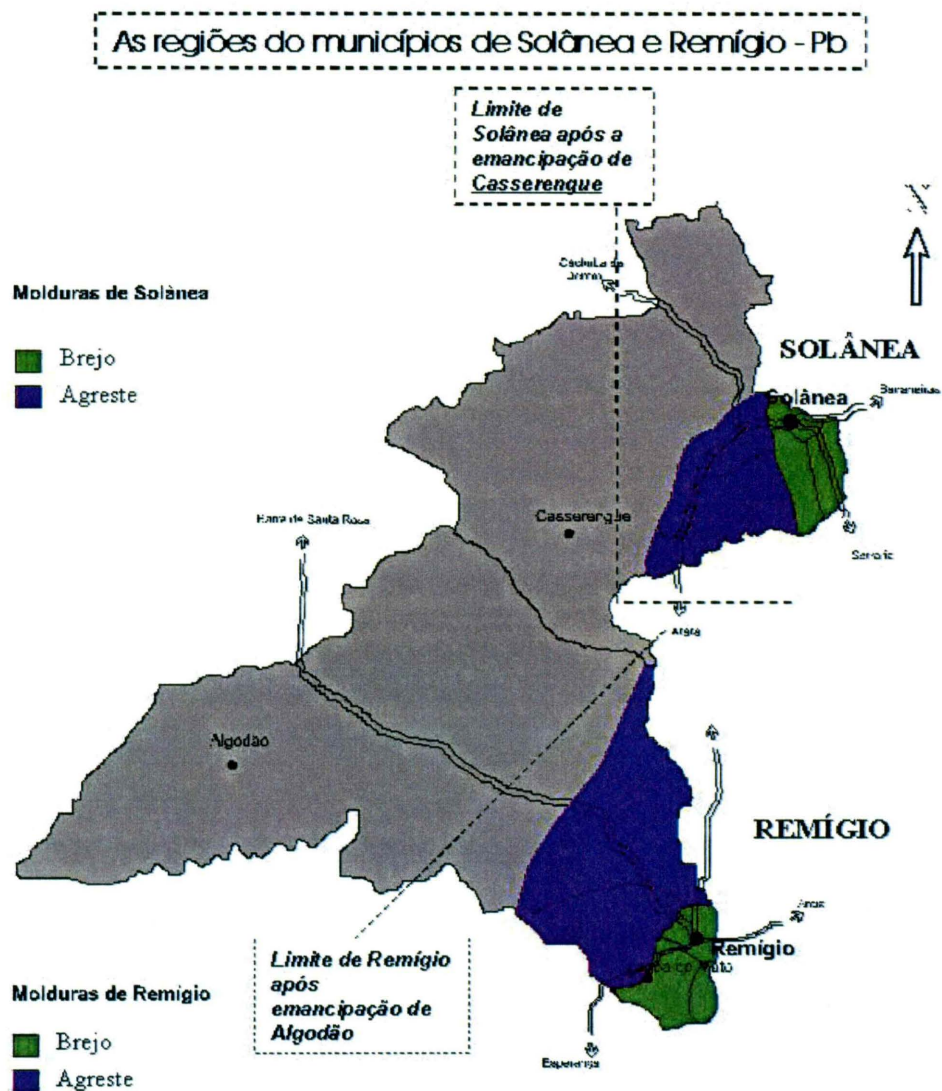
**Modelo 6: → compra esterco**  
Agreste da Batatinha Remígio  
Com roçados, gado, pasto,  
curral, estoque, compra de  
esterco ou de adubo químico,  
sem quintal.



## ANEXO 05



## ANEXO 06







**Apoio financeiro:**

---



**Organização  
Intereclesiástica  
de Cooperação ao  
Desenvolvimento**

**ACTIONAID<sup>®</sup>**  **Brasil**